

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL



**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL TRATAMIENTO Y
APROVECHAMIENTO INTEGRAL DE LOS DESECHOS
SÓLIDOS PRODUCIDOS EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO
DE MARÍA, DEPARTAMENTO DE USulután**

PRESENTADO POR:

CECILIA ELIZABETH BARRIENTOS PORTILLO

CYNDY CRISTINA CRUZ MARTINEZ

LIGIA YAMILETH RODRIGUEZ DEL CID

PARA OPTAR AL TITULO DE:

INGENIERA INDUSTRIAL

CIUDAD UNIVERSITARIA, DICIEMBRE DE 2019

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR:

MSC. ROGER ARMANDO ARIAS ALVARADO

SECRETARIO GENERAL:

ING. FRANCISCO ANTONIO ALARCÓN SANDOVAL

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

DECANO:

PhD EDGAR ARMANDO PEÑA FIGUEROA

SECRETARIO:

ING. JULIO ALBERTO PORTILLO

ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL

DIRECTOR:

ING. GEORGETH RENÁN RODRÍGUEZ ARÉVALO

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL

Trabajo de Graduación previo a la opción al Grado de:

INGENIERA INDUSTRIAL

Título:

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL TRATAMIENTO Y
APROVECHAMIENTO INTEGRAL DE LOS DESECHOS
SÓLIDOS PRODUCIDOS EN EL MUNICIPIO DE
SANTIAGO DE MARÍA, DEPARTAMENTO DE
USulután**

Presentado por:

**CECILIA ELIZABETH BARRIENTOS PORTILLO
CYNDY CRISTINA CRUZ MARTINEZ
LIGIA YAMILETH RODRIGUEZ DEL CID**

Trabajo de Graduación Aprobado por:

Docente Asesor:

ING. DANIEL OVIDIO SANTOS

SAN SALVADOR, DICIEMBRE DE 2019

Trabajo de Graduación Aprobado por:

Docente Asesor:

ING. DANIEL OVIDIO SANTOS

Agradecimientos:

A mi Dios:

Por ser mi fortaleza y cumplir cada una de sus promesas, porque siempre ha estado presente en mi vida y me ha demostrado que para él nada es imposible, siempre teniendo fe en él, gracias mi señor Jesús porque siempre me demuestra tu infinita misericordia hacia mí y mi familia.

A mis padres:

Diego de Jesús Cruz y Cristina Martínez de Cruz, por brindarme siempre su apoyo incondicional aun en los momentos más difíciles en mi carrera y en mi vida, este triunfo es dedicado a ustedes, gracias por sus consejos por enseñarme a no rendirme y transmitirme esa confianza en mí porque sé que nunca dudaron de mis capacidades, por darme la oportunidad de estudiar e invertí en mi formación profesional, los amo mucho y que Dios les bendiga siempre.

A mis hermanos:

Diego José, Jeafrean Oskar y Christopher Lysander por apoyarme y brindarme cada palabra de ánimo en momento oportunos, por estar siempre conmigo por todo su tiempo que dedicaron en este proyecto, saben que unidos somos más fuertes, los amo mucho.

A nuestra contraparte:

Mons. William Iraheta y Pbro. Pablo Hernández, por brindarme la oportunidad y el privilegio de realizar nuestro trabajo de grado en beneficio de la comunidad, por su compromiso y apoyo indispensables para la culminación de este proyecto.

A nuestro asesor:

Ing. Daniel Ovidio Santos que durante todo este tiempo nos brindó su apoyo, su compromiso, sus conocimientos y experiencias para aplicarlos y lograr cumplir nuestra meta.

A mis compañeras de tesis:

Cecilia Barrientos y Ligia Rodríguez, por su compromiso y dedicación en nuestro trabajo de tesis, gracias por su amistad y porque logramos culminar con nuestros objetivos profesionales.

A mis amistades:

Lic. Magdalena de Acosta, Juan Carlos Navarro, Mirna Barahona, Lic. Bessy Nieto, Yulma Bonilla, Martita de Gutiérrez y demás amistades que sin ningún compromiso se involucraron y colaboraron en todo momento. Javier Juárez, Ada Raquel, José Fran, Eunice Gómez, Álvaro Campos, José Peralta, Mayra Moreno y demás amistades que me brindaron su apoyo siempre.

A la Escuela de Ingeniería Industrial:

Por la formación académica que me brindo a través de los docentes de manera especial al Ing. Enrique Reyes, que siempre me motivo a seguir adelante, y es parte de la iniciativa de este proyecto, gracias por su apoyo y sus conocimientos compartidos, muchas gracias.

A todas las personas e instituciones que de diversas maneras aportaron sus conocimientos para lograr culminar esta etapa tan importante en mi vida, infinitas gracias, Dios les bendiga siempre.

Cyndy Cristina Cruz Martínez

A la culminación de mi trabajo de grado quiero agradecer a todas esas personas que estuvieron tanto directamente como indirectamente brindándome su apoyo en todo momento, a todas esas personas que conocí en este largo recorrido y que de una u otra manera dejaron algo de ellos en mí. Muchas gracias.

A Dios y la Virgen Maria:

Por haberme ayudado a concluir mis estudios, por haberme dado sabiduría, salud y fortaleza en todo momento para lograr llegar al final de esta etapa. Por no haberme dejado sola y siempre estar bendiciendo mi vida.

A mi Papa:

Mi ángel en el cielo Walter Cuellar porque siempre estuvo ahí cuidándome, por ser mi mayor motivación, porque siempre que me quería rendir recordaba esas últimas palabras: Tenes que estudiar. Sin duda alguna la mayor motivación en mi vida y sé que desde el Cielo está celebrando este logro.

A mi Mama:

Mi pilar Maria Luisa Alfaro por ser mi principal apoyo durante toda mi vida, por sus consejos, por enseñarme que en la vida sin importar las dificultades no tenía que rendirme, porque nunca me dejo sola en esta etapa y siempre dio su máximo esfuerzo y sacrificio para que hoy en día yo pudiera culminar mis estudios.

A mis hermanos:

Walter Cuellar y Pamela Rodriguez, gracias por haberme ayudado cuando lo necesitaba, por haberme cuidado, gracias por todo el apoyo.

A mis Amigos:

Gracias a todas esas personas especiales que puedo llamar amigos y que a lo largo de este camino me han acompañado y apoyado. En especial gracias a Carlos Artiga por haber sido un pilar fundamental en esta etapa de mi vida.

A mis compañeras de tesis:

Cecilia Barrientos y Cyndy Cruz, gracias por su paciencia y dedicación en nuestro trabajo de tesis, juntas culminamos una etapa muy importante en nuestras vidas. Que Dios siga bendiciendo su vida.

Doy gracias a Dios por permitirme culminar esta etapa de mi vida. Gracias a mis padres: Guillermo y Rosita, por enseñarme que, aunque parezca difícil, con esfuerzo y dedicación todo se puede lograr. Sin ellos no hubiera logrado mi meta, gracias a su apoyo, comprensión y amor profundo me han ayudado a desarrollarme como una persona de bien gracias a sus consejos y enseñanzas. Gracias a mi hermana Patty por ser una gran hermana, amorosa, dulce y estar siempre pendiente de mí, igualmente a mi hermano Guillermo. Gracias a mi tía Rosita, que siempre me ayudo y sé que desde el cielo está muy feliz por este logro, que también es de ella.

A lo largo de estos años tuve el placer de conocer a una persona que me ha acompañado en momentos difíciles y que juntos hemos salido adelante Rafael Vidal, gracias por su amor, bondad y por apoyarme en cada paso de este proceso.

Doy gracias a todos mis compañeros con los que compartí largas horas de estudio, evaluaciones, exposiciones y que ayudaron a mi crecimiento profesional. Gracias a mis compañeras de tesis Ligia y Cyndy, por su empeño y dedicación. También agradezco a nuestro asesor Ing. Daniel Santos por transmitirnos su conocimiento, darnos consejos para la vida y orientarnos de gran manera para alcanzar nuestro objetivo.

Gracias a cada persona que hizo que este logro sea una realidad.

Cecilia Barrientos.

"El futuro pertenece a quienes creen en la belleza de sus sueños."

Eleanor Roosevelt.

Tabla de Contenido

I.	INTRODUCCION	23
II.	OBJETIVOS	26
III.	ALCANCES Y LIMITACIONES.....	28
IV.	CAPITULO I. GENERALIDADES DEL ESTUDIO	29
A.	MARCO TEÓRICO	29
1.	DESECHOS SOLIDOS.....	29
2.	COMPOSTAJE.....	29
a.	CARACTERÍSTICAS DEL COMPOST	29
b.	BENEFICIOS DEL COMPOST	30
c.	MATERIAS PRIMAS DEL COMPOST.....	31
d.	PROCESO DE COMPOSTAJE	32
3.	ABONO ORGÁNICO.....	33
4.	MATERIALES RECICLABLES	39
f.	RECICLAJE COMO COMERCIO.....	46
g.	EL RECICLAJE EN EL SALVADOR	49
5.	PROYECTO	52
e.	ESQUEMA METODOLÓGICO.....	58
6.	DESECHOS SÓLIDOS A NIVEL MUNDIAL	59
7.	RESIDUOS SÓLIDOS A NIVEL NACIONAL.....	65
a.	PROGRAMAS DE RECICLAJE.....	67
b.	PLANTAS DE COMPOSTAJE.....	67
a.	Plantas de compostaje en El Salvador.....	69
B.	MARCO REFERENCIAL	73
1.	SITUACIÓN ACTUAL DE MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS GENERACIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS EN EL SALVADOR.	73
a.	RESIDUOS SÓLIDOS	77
	RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE DE DESECHOS SÓLIDOS	77
	EFICIENCIAS NACIONALES	79
3.	DISPOSICIÓN FINAL DE LOS DESECHOS SÓLIDOS.....	80
4.	PROYECTOS EN MUNICIPIOS DE EL SALVADOR.....	82

5. SERVICIOS DE DISPOSICIÓN FINAL DE DESECHOS A MUNICIPALIDADES.....	89
MANEJO INTEGRAL DE DESECHOS SÓLIDOS, LA EXPERIENCIA NACIONAL COMURES	89
a. ANTECEDENTES	90
6. RECOLECCIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS EN EL DEPARTAMENTO DE USULUTÁN.....	93
a. DATOS GENERALES Y GENERACIÓN DE DESECHOS DEL DEPARTAMENTO DE USULUTÁN QUE NO CUENTAN CON SERVICIO DE ASEO.....	93
DATOS GENERALES Y GENERACIÓN DE DESECHOS DEL DEPARTAMENTO DE USULUTÁN QUE CUENTAN CON SERVICIO DE ASEO.....	94
b. CARACTERIZACIÓN DE LOS SISTEMAS DE ASEO	95
c. EQUIPAMIENTO, RECURSOS HUMANOS Y EFICIENCIAS	97
d. CARACTERIZACIÓN DE LOS SITIOS DE DISPOSICIÓN FINAL	98
7. PRESENTACIÓN DE LA ZONA	100
D. MARCO INSTITUCIONAL	107
E. MARCO LEGAL.....	109
1. ANTECEDENTES DE LA GESTIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS EN EL SALVADOR.....	113
b. PROGRAMAS DE RECICLAJE.....	115
c. PLANTAS DE COMPOSTAJE.....	115
2. MODELOS EXITOSOS DE IMPLEMENTACION DE PLANTAS DE COMPOSTAJE EN EL PAIS. ...	120
3. SOSTENIBILIDAD DE LOS SISTEMAS DE GESTIÓN Y PROGRAMAS DE EDUCACIÓN.....	123
4. AMPLIACIÓN DE LA OFERTA DE TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL	124
5. GENERALIDADES DE SANTIAGO DE MARÍA Y SU TRABAJO CON LOS DESECHOS SÓLIDOS..	125
D. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:.....	135
1. ENFOQUE DEL MARCO LÓGICO.....	135
2. ANÁLISIS DEL PROBLEMA	137
3. DESCRIPCIÓN DE LAS CAUSAS DEL PROBLEMA.....	140
V. CAPITULO II. RECOPIACION DE LA INFORMACION ESTUDIO DE MERCADO	144
E. ESTUDIO DE MERCADO DE CONSUMO	147
1. OBJETIVOS DEL ESTUDIO.....	147
2. ANTECEDENTES DE MERCADO CONSUMIDOR.....	147
3. CONSUMIDOR FINAL: AGRICULTORES	152
4. SEGMENTACIÓN DEL MERCADO	152
5. PROCESO DE MUESTREO.....	154
6. DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA	154

7.	DISEÑO DE INSTRUMENTO.....	156
8.	RECOLECCIÓN DE DATOS	157
9.	TABULACIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN.....	157
10.	ANALISIS DE LA INFORMACIÓN	179
11.	PERFIL DEL CONSUMIDOR.....	179
12.	MOTIVACIÓN DE COMPRA.....	179
13.	VALOR DE LA DEMANDA	179
14.	PROYECCIONES PRINCIPALES	180
15.	PROYECCIONES DE LA DEMANDA	180
16.	ESTRATEGIAS	194
17.	PROPUESTAS MERCADO CONSUMIDOR	196
F.	MERCADO COMPETIDOR.....	197
1.	ANTECEDENTES DEL MERCADO COMPETIDOR.....	197
2.	METODOLOGÍA PARA EL MERCADO COMPETIDOR	205
3.	OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN DEL MERCADO COMPETIDOR.....	209
4.	ANALISIS DEL MERCADO COMPETIDOR	209
5.	IDENTIFICACIÓN DE COMPETIDORES NACIONALES.....	214
6.	CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO PRINCIPAL PRODUCTOS SIMILARES/PRODUCTOS SUSTITUTOS.....	216
7.	INICIATIVAS DE LA COMPETENCIA DIRECTA A VISITAR.....	217
8.	ANÁLISIS Y SÍNTESIS DE LOS COMPETIDORES	217
9.	ESTRATEGIAS.....	224
10.	AGROSERVICIOS VISITADOS	226
11.	FICHA TÉCNICA DEL MERCADO COMPETIDOR.....	227
G.	MERCADO ABASTECEDOR.....	228
1.	MARCO CONCEPTUAL	228
2.	¿QUÉ ES ABASTECIMIENTO?	228
3.	¿QUÉ ES UN INSUMO?	228
4.	METODOLOGÍA PARA DE LA INVESTIGACIÓN	229
5.	ANTECEDENTES DEL MERCADO.....	231
6.	DESECHOS SÓLIDOS:	231
7.	ABASTECEDORES DE INSUMOS Y SUMINISTROS:	231
8.	PRODUCCIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS EN EL SALVADOR	232

9.	SUSTITUTOS DE LA MATERIA PRIMA.....	232
10.	CARACTERIZACIÓN DE LA MATERIA PRIMA	232
11.	MUESTREO DE LOS DESECHOS SOLIDOS	232
12.	CANALES DE ABASTECIMIENTO.....	234
13.	BENEFICIOS QUE TIENE EL MUNICIPIO DE SANTIAGO DE MARÍA.....	241
14.	PROYECCIÓN DE MATERIA PRIMA Y/O GENERACIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS	244
15.	INVESTIGACIÓN DE CAMPO.	246
16.	METODOLOGÍA DE RECOLECCIÓN DE DATOS	248
17.	TECNICAS A UTILIZAR PARA LA INVESTIGACION DE CAMPO	248
18.	DISEÑO DEL INSTRUMENTO	249
19.	INSTRUMENTO A UTILIZAR PARA LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.....	249
20.	TABULACIÓN DE DATOS	250
21.	FICHA TECNICA	257
22.	ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	258
H.	MERCADO DISTRIBUIDOR.....	267
1.	METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN DEL MERCADO DISTRIBUIDOR	267
2.	ANTECEDENTES DEL MERCADO DISTRIBUIDOR.....	267
3.	DISTRIBUCIÓN DEL PRODUCTO.....	269
4.	INVESTIGACION DE CAMPO Y SECUNDARIA	273
5.	ANALISIS DE INFORMACION.....	276
6.	ANTECEDENTES DEL MERCADO: EMPRESAS DE RECICLAJE	276
7.	ACTORES.....	277
8.	FLUJO DEL MERCADO DE RECICLAJE	280
9.	VOLÚMENES DE MATERIALES	283
10.	PRECIOS Y VOLÚMENES DE VENTA	286
VI.	CAPITULO III. DIAGNOSTICO GENERAL MUNICIPIO:	287
A.	DIAGNÓSTICO POR ÁREAS.....	287
B.	ÁRBOL DE PROBLEMAS.....	292
C.	DESCRIPCIÓN DE LAS CAUSAS DEL PROBLEMA	293
I.	CONCEPTUALIZACIÓN DEL DISEÑO DEL ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL TRATAMIENTO Y APROVECHAMIENTO INTEGRAL DE LOS DESECHOS SÓLIDOS PRODUCIDOS EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO DE MARÍA, DEPARTAMENTO DE USULUTÁN.....	297
J.	DESARROLLO DE PROPUESTAS INTEGRALES DETALLADAS.....	316

a.	Marketing Mix	316
VII.	CAPITULO IV. DISEÑO	326
K.	TAMAÑO DE LA PROPUESTA.....	326
1.	GENERALIDADES DEL TAMAÑO DE LA PROPUESTA.....	326
2.	ANÁLISIS DE CADA FACTOR.....	326
3.	PROCESO DE EVALUACION DEL TAMAÑO DE LA PROPUESTA.....	335
L.	LOCALIZACION DE LA PROPUESTA.....	344
1.	GENERALIDADES DE LA LOCALIZACION.....	345
2.	FACTORES CONSIDERADOS	345
3.	ANÁLISIS DE INCIDENCIA POR CADA FACTOR:	354
4.	ANÁLISIS DE LA MACRO LOCALIZACION.....	364
5.	ANÁLISIS DE LA MICRO LOCALIZACION.....	365
M.	INGENIERÍA DEL PROYECTO	383
1.	DISEÑO TECNICO DEL PRODUCTO.....	383
2.	PROCESO PRODUCTIVOS.....	393
3.	PLANIFICACION DE LA PRODUCCION	445
4.	REQUERIMIENTOS PRODUCTIVOS U OPERATIVOS	461
5.	ESPECIFICACIONES DE RECURSOS.....	480
6.	INSTALACIONES FABRILES	490
N.	PRODUCCIÓN MAS LIMPIA (PML)	559
O.	PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL PARA LA PLANTA DE COMPOSTAJE	565
P.	PLAN DE MANTENIMIENTO PARA LA PLANTA DE COMPOSTAJE	569
	Rutas semanales y mensuales.....	571
	Rutas anuales.....	571
	Informes tras la realización de rutas.....	571
Q.	PROGRAMA DE SENSIBILIZACION AMBIENTAL EN EL MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS.....	575
R.	ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA	590
1.	ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACION OPERATIVA DE LA EMPRESA.....	590
VIII.	CAPITULO V. EVALUACIONES DEL PROYECTO	628
S.	INVERSIONES EN EL PROYECTO	628
1.	Inversiones fijas.....	628
2.	Inversiones fijas intangibles	632

T. COSTOS DEL PROYECTO	643
1. CLASIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS DE COSTEO.....	643
2. SELECCIÓN DEL SISTEMA DE COSTO A UTILIZAR.....	644
3. COSTOS DE PRODUCCIÓN	645
4. COSTOS DIRECTOS DE PRODUCCIÓN	648
5. COSTO DE MATERIA PRIMA Y MATERIALES INDIRECTOS.....	648
6. DEPRECIACIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPO	650
7. COSTOS DE ADMINISTRACIÓN	654
8. COSTOS DE COMERCIALIZACIÓN.....	657
9. COSTOS DE FINANCIAMIENTO	658
10. FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO.	660
11. COSTO FIJO TOTALES.....	664
12. COSTO VARIABLE UNITARIO.....	664
13. MARGEN DE SEGURIDAD	665
14. MARGEN DE CONTRIBUCIÓN UNITARIO DEL PRODUCTO.....	665
U. PRESUPUESTOS INGRESOS Y EGRESOS FUTUROS	666
1. ESTIMACIÓN DE INGRESO POR VENTAS FUTURAS	666
2. ESTIMACIÓN DE EGRESOS.....	667
V. GASTOS FINANCIEROS PROFORMAS	667
1. BALANCE GENERAL PROFORMA PARA EL PRIMER AÑO DE OPERACIONES.....	668
2. ESTADOS RESULTADOS PROFORMAS.....	670
W. EVALUACIÓN FINANCIERA	671
1. RAZONES FINANCIERAS.....	671
2. RAZONES DE ENDEUDAMIENTO	672
3. RAZONES DE RENTABILIDAD	673
X. Evaluación económica	674
1. DETERMINACIÓN DE LA TASA MÍNIMA ATRACTIVA DE RENDIMIENTO (TMAR)	674
Valor Actual Neto (VAN).....	675
Y. Tasa Interna de Retorno (TIR)	677
1. TIEMPO DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN (TRI)	678
2. ANÁLISIS BENEFICIOS COSTO	679
3. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD.....	680

4.	RESUMEN DE ANALISIS FINANCIERO.....	683
5.	COSTO FIJO TOTALES.....	688
6.	COSTO VARIABLE UNITARIO.....	689
7.	MARGEN DE SEGURIDAD	690
8.	MARGEN DE CONTRIBUCIÓN UNITARIO DEL PRODUCTO.....	691
Z.	EVALUACIÓN SOCIO ECONÓMICA	694
IX.	CAPITULO VI. ADMINISTRACION DE LA IMPLEMENTACION DEL PROYECTO.....	734
A.	PLAN DE ACTIVIDADES, DESGLOSE PAQUETES	735
1.	PLANIFICACION DE LA EJECUCION O IMPLANTACION	736
2.	ESTRUCTURA DE DESGLOSE DEL PROYECTO	737
3.	POLÍTICAS Y ESTRATEGIAS DE EJECUCIÓN	746
4.	ACTIVIDADES, PRECEDENCIAS Y RECURSO HUMANO.....	749
5.	PROGRAMACION DE ACTIVIDADES.....	752
B.	ORGANIZACIÓN DE IMPLANTACION DE LA ADMINISTRACION DEL PROYECTO.....	753
1.	DISEÑO DE LA ORGANIZACIÓN PARA LA EJECUCIÓN.....	753
2.	DESCRIPCIÓN DE CRITERIOS PARA EVALUAR LA ORGANIZACIÓN	755
3.	NIVEL DE EVALUACIÓN DE CADA CRITERIO PARA LA EVALUACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN	757
4.	ESTRUCTURA ORGANIZATIVA	758
5.	MATRIZ DE RESPONSABILIDADES.....	764
6.	LIDERAZGO	766
C.	PRESUPUESTOS PARA ADMINISTRACION DEL PROYECTO	776
1.	COSTOS DE ADMINISTRACION DEL PROYECTO.....	777
AA.	PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS.....	778
BB.	METODOLOGÍA DE LOS RIESGOS.....	778
CC.	PLANIFICACIÓN DE LA GESTIÓN DE RIESGOS.....	779
DD.	ESTRUCTURA DEL DESGLOSE DE RIESGO.....	780
EE.	IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS.....	782
FF.	ANÁLISIS CUALITATIVO DE LOS RIESGOS.....	783
GG.	DIAGRAMA ISHIKAWA PARA IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS.....	784
X.	CONCLUSIONES	785
XI.	RECOMENDACIONES	788
XII.	BIBLIGRAFIA.....	791

XIII.	GLOSARIO TÉCNICO.....	792
XIV.	ANEXOS:	794
A.	ANEXO 1. ENCUESTA A CONSUMIDORES	794
B.	ANEXO 2. ENTREVISTA A ALCALDÍAS MUNICIPALES	799
C.	ANEXO 3: ENCUESTA PARA AGROSERVICIOS	800
D.	ANEXO 4: FOTOGRAFÍAS.....	802
E.	ANEXO 5: MERCADO CONSUMIDOR DE METALES EN EL SALVADOR.	814

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Beneficios del Compostaje.....	30
Tabla 2 Plantas de compostaje que operan actualmente en El Salvador Fuente: Elaboración propia	69
Tabla 3 Rellenos sanitarios del país según DIRECCIÓN GENERAL DE SANEAMIENTO AMBIENTAL	74
Tabla 4 Capacidad de recepción actual de los rellenos sanitarios	75
Tabla 5 Indicadores de eficiencia a nivel nacional por tipología de municipio	80
Tabla 6 Cantidad de municipios que disponen sus desechos en rellenos sanitarios botaderos municipales ó compostera y botadero	81
Tabla 7 Cantidad de municipios sin recolección y transporte que reportan botaderos clandestinos	81
Tabla 8 Municipios con compostera y estaciones de transferencia.....	81
Tabla 9 Municipios del Departamento de Usulután	93
Tabla 10 : Datos generales y generación de desechos del departamento de Usulután que no cuentan con servicio de aseo.....	94
Tabla 11 Datos generales y generación de desechos del departamento de Usulután	95
Tabla 12 Consolidado de caracterización de los sistemas de aseo del departamento de Usulután	Error!
Bookmark not defined.	
Tabla 13 Consolidado de equipamiento, recursos humanos, y eficiencias del departamento de Usulután	97
Tabla 14 Consolidado de los sitios de disposición final del departamento de Usulután	99
Tabla 15 Composición de los desechos solidos	117
Tabla 16 Zona de recolección de desechos sólidos en el Municipio de Santiago de María	126
Tabla 17 Horarios de recolección.....	126
Tabla 18 Sistemas de Operación.....	127
Tabla 19 Personal asignado por zona de recolección	128
Tabla 20 Detalle de tiempos de recolección por ruta.....	130
Tabla 21 Promedio de tiempo de recolección por ruta	131
Tabla 22 Eficiencia en la recolección por ruta	132
Tabla 23 Distancia total por ruta de recolección	133
Tabla 24 Detalle de servicios públicos municipales.....	134
Tabla 25 Estimación de ingresos por servicios de recolección, transporte y disposición final de desechos	134
Tabla 26 Matriz de involucrados en el proyecto.....	136
Tabla 27 Diseño de la investigación del mercado consumidor	149
Tabla 28 Resultados de p y q.....	155
Tabla 29 Población de agricultores	155
Tabla 30 Encuesta de Productores por Municipio	156
Tabla 31 Informe de venta de abono mensual de los principales agro servicios	181
Tabla 32 Línea de tendencias- Venta de abono	184
Tabla 33 Llegadas pronosticadas con estacionalidad	186
Tabla 34 Resumen de las proyecciones de ventas del abono producido en la planta de compostaje Santiago de María	194
Tabla 35 Estrategia de mercado consumidor	194
Tabla 36 Competencia directa e indirecta fuente: Elaboración propia	214
Tabla 37 Agroservicios del Municipio de Santiago de María	218
Tabla 38 Ficha técnica del mercado competidor	227
Tabla 39 Muestro de los desechos sólidos 2009 municipio de La Libertad	233
Tabla 40 Descripción Cobertura Rutas	234
Tabla 41 Horario de recolección	234
Tabla 42 Eficiencia en la recolección por ruta	235
Tabla 43 Distancia total por ruta de recolección	236
Tabla 44 Registro de cantidad de desechos sólidos recolectados en Santiago de María	237
Tabla 45 Detalle de servicios públicos municipales Fuente: Unidad de Administración Tributaria Municipal	241
Tabla 46 Estimación de ingresos por servicios.....	241

Tabla 47 Detalle de costos por servicio de recolección y transporte de desechos. Fuente: Estudio de tiempo y movimientos, Unidad de Administración Tributaria Municipal.....	242
Tabla 48 Promedio Cantidad y costo mensual por disposición de desechos.....	243
Tabla 49 Costo Beneficio por servicios de recolección	244
Tabla 50 Crecimiento poblacional y generación de desechos sólidos de Santiago de María.....	245
Tabla 51 descripción de alcaldías municipales.....	248
Tabla 52 Tabulación de datos de la entrevista a las alcaldías	251
Tabla 53 Ficha técnica del mercado abastecedor	257
Tabla 54 Datos cualitativos para la recolección de desechos solidos	258
Tabla 55 Costos Totales mensuales.....	258
Tabla 56 Costo tarifario mensual	259
Tabla 57 Detalle de Tonelaje métrico por cada municipalidad	260
Tabla 58 Transportes Recolectores de Desechos Sólidos	261
Tabla 59 Costos de recolección.....	262
Tabla 60 Consumo de gasolina por distancias hacia el relleno sanitario	263
Tabla 61 Perfil sintetizado del mercado abastecedor	265
Tabla 62 Agro servicios y Agro ferreterías.....	273
Tabla 63 Cooperativa que tiene producción y comercialización de abono.....	273
Tabla 64 Agroservicios entrevistados y más visitados de la zona	274
Tabla 65 Materiales y su importancia en el mercado del reciclaje	282
Tabla 66 Cantidad de Materia Orgánica en los Desechos Sólidos Comunes año 2005	283
Tabla 67 Tipos de plásticos y su codificación	285
Tabla 68 Cantidad de Plásticos en los Desechos Sólidos Comunes, Año 2005.....	285
Tabla 69 Volúmenes de Materiales y Precios de Compra y Venta de Materiales Mercado Informal y Formal, Año 2005.....	286
Tabla 70 Nivel de desarrollo industrial	301
Tabla 71 Clasificación del tamaño de empresa según FUSADES	303
Tabla 72 Clasificación del tamaño de empresa según CONAMYPE.....	304
Tabla 73 Clasificación del tamaño de empresa según FUNDES	304
Tabla 74 Clasificación del tamaño de empresa según el Banco Central de Reserva	304
Tabla 75 Clasificación del tamaño de empresa según la Cámara de comercio de el salvador	305
Tabla 76 Clasificación de las organizaciones	305
Tabla 77 Clasificación del sector de la economía.....	306
Tabla 78 Asignación de peso a criterios para la organización.....	308
Tabla 79 Escala de valoración para la organización.....	309
Tabla 80 Selección del tipo de organización.....	310
Tabla 81 Criterios según el nivel de desarrollo industrial	311
Tabla 82 Escala de valoración según el nivel de desarrollo industrial.....	311
Tabla 83 Selección del nivel de industrialización.....	312
Tabla 84 Resumen del tipo de organización.....	312
Tabla 85 Tipo de componente de la organización	313
Tabla 86 Elementos Internos del proyecto.....	314
Tabla 87 Perfil de agricultores.....	327
Tabla 88 Proyecciones de los pronósticos de ventas	329
Tabla 89 Principales insumos y sus proveedores.....	331
Tabla 90 Incidencia de factores para determinar el tamaño de la propuesta.....	336
Tabla 91 Ponderación de cada factor	337
Tabla 92 Escala de calificación	338
Tabla 93 Criterios a evaluar	338
Tabla 94 Proceso de evaluación	339
Tabla 95 Resultados de capacidad.....	343
Tabla 96 Distancia de seguridad del área de compostaje a zonas sensibles	353
Tabla 97 Factores para la selección del cantón en el que se instalara la planta de tratamiento ..	354
Tabla 98 Ponderación de cada factor de macro localización	358
Tabla 99 Escala de puntuación en cuanto a distancia recorrida para la localización de la propuesta	359
Tabla 100 Escala de puntuación en cuanto a mano de obra para la localización de la propuesta	360

Tabla 101 Escala de puntuación en cuanto facilidad de transporte para la localización de la propuesta	360
Tabla 102 Escala de puntuación en cuanto suministro de agua para la localización de la propuesta.....	360
Tabla 103 Escala de puntuación en cuanto a disposiciones legales para la localización de la propuesta	361
Tabla 104 Escala de puntuación en cuanto a servicios públicos diversos para la localización de la propuesta.....	361
Tabla 105 Escala de puntuación en cuanto a facilidades ambientales para la localización de la propuesta.....	362
Tabla 106 Escala de puntuación en cuanto a la actitud de la comunidad para la localización de la propuesta.....	362
Tabla 107 Proceso de evaluación de la macro localización	363
Tabla 108 Análisis comparativo de la macro localización frente a municipios aledaños.....	364
Tabla 109 Factores para la selección del cantón en el que se instalara la planta de tratamiento	380
Tabla 110 Puntuación para la selección final del lugar en la que se instalara la planta de tratamiento	382
Tabla 111 Clasificación de los desechos	385
Tabla 112 Clasificación de los desechos	385
Tabla 113 Clasificación de los desechos de acuerdo a su degradabilidad.	386
Tabla 114 Desechos No biodegradables	386
Tabla 115 Desechos Domiciliarios.....	387
Tabla 116 Desechos Industriales	388
Tabla 117 Desechos Hospitalarios	388
Tabla 118 Desechos comerciales	389
Tabla 119 Punto óptimo de separación de los desechos.	394
Tabla 120 Selección del punto óptimo de separación de los desechos	395
Tabla 121 Competencia directa e indirecta fuente: Elaboración propia	401
Tabla 122 Competencia directa	404
Tabla 123 Cuadro comparativo de Competidores y los servicios que prestan.....	404
Tabla 124 Descripción de Procesos.....	405
Tabla 125 Ponderación de los Factores	423
Tabla 126 Nivel tecnológico	424
Tabla 127 Procesos en base a normas.	424
Tabla 128 Calidad en el Servicio.....	426
Tabla 129 Capacitación y mejora del proceso	426
Tabla 130 Matriz de evaluación por puntos.	427
Tabla 131 Degradabilidad de Materiales	430
Tabla 132 Proyecciones de los pronósticos de ventas.....	445
Tabla 133 Días de asueto	446
Tabla 134 Horario laboral de la planta	447
Tabla 135 Días disponibles anualmente	447
Tabla 136 Pronostico de producción Año 1	450
Tabla 137 Pronostico de producción Año 2	450
Tabla 138 Pronostico de producción Año 3	451
Tabla 139 Pronostico de producción Año 4	451
Tabla 140 Pronostico de producción Año 5	452
Tabla 141 UBPP para los 5 Años proyectados.....	454
Tabla 142 Clases de interrupciones que experimente un operario	456
Tabla 143 Ritmo de producción Año 1	457
Tabla 144 Ritmo de producción Año 2	458
Tabla 145 Ritmo de producción Año 3	458
Tabla 146 Ritmo de producción Año 4	459
Tabla 147 Ritmo de producción Año 5.....	459
Tabla 148 Recepción de desechos orgánicos	460
Tabla 149 Recepción de desechos orgánicos	461
Tabla 150 Datos de UBPP Año 1.....	462
Tabla 151 Requerimientos de materia prima	464

Tabla 152 Balance de materiales Enero a junio	465
Tabla 153 Blance de materiales Julio a Diciembre	465
Tabla 154 • Insumos requeridos por 5 años	465
Tabla 155 Insumos por 5 Años	465
Tabla 156 Insumos por 5 Años	466
Tabla 157 Factores de consumo.....	466
Tabla 158 Factores de consumo de energía eléctrica	467
Tabla 159 Factores de consumo de Aire acondicionado e iluminación	467
Tabla 160 Total de energía requerida	468
Tabla 161 Suministros para el tratamiento de residuos.....	468
Tabla 162 Otros suministros de limpieza	470
Tabla 163 Suministros para el personal.....	470
Tabla 164 Canales de abastecimiento	472
Tabla 165 Horarios de recolección.....	473
Tabla 166 Eficiencia en la recolección por ruta	473
Tabla 167 Distancia total por ruta de recolección	474
Tabla 168 Determinación de estándar de operación	476
Tabla 169 Determinación de códigos de colores de acuerdo a las funciones de cada uno de los operarios de producción	477
Tabla 170 Requerimiento de personal	480
Tabla 171 Características de la bascula	482
Tabla 172 Equipo auxiliar para manejo de materiales.....	485
Tabla 173 Equipo de laboratorio	487
Tabla 174 Uso de los equipos y operación a realizar	489
Tabla 175 Distribución por Producto – Características.....	498
Tabla 176 Resumen de Ventajas y desventajas de los tipos de distribución	503
Tabla 177 Áreas de Comedor y Servicios Sanitarios.....	507
Tabla 178 Sanitarios para mujeres.	508
Tabla 179 Sanitarios para hombres	508
Tabla 180 Duchas, Vestidores y Casilleros para personal de producción	509
Tabla 181 Requerimiento diario de agua en sanitarios.	510
Tabla 182 Maquinas en operación y su consumo de energía	510
Tabla 183 Área de Comedor	511
Tabla 184 Código de relación entre áreas	516
Tabla 185 Criterios de proximidad	517
Tabla 186 Cuadro resumen de áreas	550
Tabla 187 Determinación de las áreas de trabajo.	552
Tabla 188 Áreas Secretarías Administrativas.	553
Tabla 189 Área Control de calidad.....	553
Tabla 190 Área de recepción de clientes.....	554
Tabla 191 Sala de Reuniones.....	554
Tabla 192 Detalle de insumos promocionales	569
Tabla 193 Plan de Mantenimiento preventivo.....	573
Tabla 194 Planilla de Mantenimiento Correctivo.....	573
Tabla 195 Valores	592
12. Tabla 196 Descripción de las funciones por unidades.....	603
Tabla 197 Políticas de la empresa.....	604
14. Tabla 198 Estrategias	605
Tabla 199 Junta Directiva.....	605
Tabla 200 Administrativo financiero	606
Tabla 201 Producción	608
Tabla 202 Compras y Ventas	609
Tabla 203 Recursos Humanos.....	610
Tabla 204 Requisitos y trámites para constitución y legalización de la planta	618
Tabla 205 Requisitos y trámites para constitución y legalización de la planta	619
Tabla 206 Costos de legalización y constitución de la empresa	621
Tabla 207 Detalle de construcciones	630

Tabla 208 Detalle de costos de utensilios.....	631
Tabla 209 Detalle de costos de maquinaria y equipo	632
Tabla 210 Costos de EPP	632
Tabla 211 Resumen de costos.....	632
Tabla 212 Inversiones en investigación y estudio.....	633
Tabla 213 Gastos de organización legal.....	634
Tabla 214 Puesta en marcha	635
Tabla 215 Gastos imprevistos considerados	636
Tabla 216 Inventario de materiales.....	638
Tabla 217 Costos de materia prima	638
Tabla 218 Descripción de producto terminado	639
Tabla 219 Requerimientos de salarios.....	640
Tabla 220 Ventas anuales.....	641
Tabla 221 Detalle de cuentas por pagar	642
Tabla 222 Inversiones del proyecto	642
Tabla 223 Costos de producción.....	646
Tabla 224 detalle de costos de mano de obra directa.	647
Tabla 225 Mano de obra directa	647
Tabla 226 Costos de materia prima y materiales indirectos	649
Tabla 227 Detalle de inversion de maquinaria y equipo	650
Tabla 228 Resumen de costos por depreciación de maquinaria y equipo	652
Tabla 229 Resumen de costos de producción	654
Tabla 230 Costos de Administración	654
Tabla 231 Costos de consumos basicos	655
Tabla 232 Depreciación de obra civil y mobiliario.....	656
Tabla 233 Personal de comercialización	657
Tabla 234 Promoción del producto	657
Tabla 235 Resumen de costos de comercialización.....	657
Tabla 236 Clasificación de la empresa según BANDESAL	659
Tabla 237 Montos máximos a financiar	659
Tabla 238 Calculo de tabla de amortización	661
Tabla 239 Tabla de amortizacion.....	661
Tabla 240 Inversión fija - interés	662
Tabla 241 Costos totales o de absorción.....	662
Tabla 242 Costos fijos totales	664
Tabla 243 Costo variable unitario.....	664
Tabla 244 Grado de participación de los productos.....	664
Tabla 245 Pronostico de ventas.....	666
Tabla 246 Pronostico de ventas.....	666
Tabla 247 Estimación de egresos	667
Tabla 248 Balance general	669
Tabla 249 Estado de resultado	670
Tabla 250 Valor Actual Neto	676
Tabla 251 Flujo de efectivo.	679
Tabla 252 Escenario 1	680
Tabla 253 Ingresos por ventas.....	681
Tabla 254 Estado de resultado	681
Tabla 255 Ingreso por ventas año 2	682
Tabla 256 Ingresos por ventas.....	682
Tabla 257 Ventas anuales.....	683
Tabla 258 Detalle de cuentas por pagar	684
Tabla 259 Inversiones del proyecto	685
Tabla 260 Costos totales o de absorción.....	685
Tabla 261 Costos fijos totales	688
Tabla 262 Costo variable unitario.....	689
Tabla 263 Grado de participación de los productos.....	689
Tabla 264 Aprovechamiento de recursos por iniciativa.	695

Tabla 265 Proyecciones de ventas abono orgánico	695
Tabla 266 Proyección e ingresos por ventas de compost	696
Tabla 267 Empleos directos	697
Tabla 268 Generación de empleos directos e indirectos	698
Tabla 269 Análisis Beneficio/Costo de la propuesta	702
Tabla 270 Desagregación de la Propuesta	715
Tabla 271 Identificación de los Impactos	716
Tabla 272 Criterios de evaluación	718
Tabla 273 Matriz de evaluación ambiental	720
Tabla 274 Categorías de impactos	720
Tabla 275 Evaluación de genero de la propuesta	728
Tabla 276 Actividades del Entregable Trámites legales	739
Tabla 277 Actividades de Recursos Financieros	740
Tabla 278 Actividades de Licitación	741
Tabla 279 Actividades del Entregable Recursos Humanos	742
Tabla 280 Actividades del Entregable Construcción y Equipamiento	743
Tabla 281 Actividades del Entregable Puesta en Marcha	745
Tabla 282 Actividades del Proyecto con costos y recurso humano	749
Tabla 283 Factores Que Influyen En El Tipo De Organización	755
Tabla 284 Criterios Selección de Organización	757
Tabla 285 Descripción Funciones Gerente del Proyecto	758
Tabla 286 Descripción Funciones Gerente Administrativo	758
Tabla 287 Descripción Funciones Encargado Operativo	758
Tabla 288 Nomenclatura Matriz de responsabilidades	764
Tabla 289 Matriz de Responsabilidades	764
Tabla 290 Tipos de liderazgo	771
Tabla 291: Criterios para elegir tipo de liderazgo	774
Tabla 292: Niveles para evaluación	774
Tabla 293: Valores de la evaluación	774
Tabla 294: Evaluación del tipo de líder para el proyecto	774
Tabla 295: Porcentaje de participación del líder del proyecto	774
Tabla 296 Costos de Administración del proyecto	777
Tabla 297 Probabilidad e Impacto	781
Tabla 298 Criterios de Evaluación	781
Tabla 299 Marcador de riesgo	782
Tabla 300 Calificación de Riesgos	782

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Latas de gaseosas y cervezas antes de ser exportadas para su tratamiento	47
Ilustración 2 Desechos generados en el 2017	60
Ilustración 3 Tipos de desechos generados en el mundo	61
Ilustración 4 Depósitos de desechos en Alemania	63
Ilustración 5 Depósitos de desechos en Japón	64
Ilustración 6 Depósitos de desechos de Bélgica	Error! Bookmark not defined.
Ilustración 7 Depósitos de desechos de Suiza	65
Ilustración 8 Plantas de compostaje en El Salvador	68
Ilustración 9 Ubicación geográfica de los rellenos sanitarios existentes en el país	76
Ilustración 10 Desechos reciclados	82
Ilustración 11 Procesos de compostaje	83
Ilustración 12 Ubicación geográfica del Municipio de Santiago de María, Usulután	100
Ilustración 13 Departamento de Usulután y sus municipios	100
Ilustración 14 Iglesia Catedral	105
Ilustración 15 Parroquia San Martin de Porres Parroquia San Francisco de Asís	106
Ilustración 16 Desechos generados en el 2017	Error! Bookmark not defined.
Ilustración 17 Tipos de desechos generados en el mundo	Error! Bookmark not defined.
Ilustración 18 Depósitos de desechos en Alemania	Error! Bookmark not defined.
Ilustración 19 Depósitos de desechos en Japón	Error! Bookmark not defined.
Ilustración 20 Depósitos de desechos de Bélgica	Error! Bookmark not defined.
Ilustración 21 Depósitos de desechos de Suiza	Error! Bookmark not defined.
Ilustración 22 Plantas de compostaje en El Salvador	116
Ilustración 23 Manejo de desechos	120
Ilustración 24 Modelo exitoso de Planta de compostaje en el Departamento de Santa Ana	121
Ilustración 25 Tratamientos de desechos en San Antonio Pajonal	122
Ilustración 26 Cobertura de recolección	125
Ilustración 27 Camiones que se utilizan para la recolección	128
Ilustración 28 Situación de almacenamiento de los desechos solidos	129
Ilustración 29 Descarga de desechos solidos	130
Ilustración 30 Árbol del problema	139
Ilustración 31 Cadena de reciclaje	145
Ilustración 32 Disposición final en rellenos sanitarios	201
Ilustración 33 Planta de compostajes a nivel nacional	203
Ilustración 34 Centro de compostaje en El Salvador	205
Ilustración 35 Agro servicio Cristóbal	226
Ilustración 36 Agroservicio Nitro Xtend	227
Ilustración 37 Zonas de Recolección de desechos sólidos en el municipio de Santiago de María	237
Ilustración 38 Departamento de Usulután y sus municipios	247
Ilustración 39 Árbol del problema	292
Ilustración 40 Sistema Vial, Municipio de Santiago de María	348
Ilustración 41 Mapa Ubicación de los Cantones en la Salida a Santiago de María	367
Ilustración 42 Localización de los municipios de Santiago de María, Berlín y Alegría	368
Ilustración 43 Municipios más cercanos a Santiago de María	369
Ilustración 44 Mapa de Santiago de María	369
Ilustración 45 Localización de la planta de compostaje en Santiago de María en el término Municipal	370
Ilustración 46 Localización de la planta de compostaje dentro del Terreno	371
Ilustración 47 Principales vías de acceso del sector La Leona, Cantón las Playitas y Cantón Valle Los Lunas	372
Ilustración 48 Situación de los alrededores del sector	372

Ilustración 49 Distancia del sector al acuífero más próximo	373
Ilustración 50 Distancia del sector al río más próximo	373
Ilustración 51 Distancia del sector al área residencial más cercana.....	374
Ilustración 52 Distancia del sector a una zona vulnerable a la contaminación por nitratos.....	374
Ilustración 53 Ciclo de vida de la materia prima orgánica	391
Ilustración 54 Separación de desechos en ruta.....	393
Ilustración 55 Adecuación de residuos al momento de ingreso.....	407
Ilustración 56 Separación y triturado manual de desechos	407
Ilustración 57 Proceso de tamizado	408
Ilustración 58 Vista frontal de cámara	408
Ilustración 59 Bitácora de proceso de compostaje	409
Ilustración 60 Cámara de compostaje	409
Ilustración 61 Ejemplo de tubería de ventilación para cada pila o cámara	410
Ilustración 62 Balsa de recibo de líquidos lixiviados.....	410
Ilustración 63 Materiales para reciclaje	411
Ilustración 64 Abono orgánico empacado listo para despachar.	411
Ilustración 65 Pesaje de camión	428
Ilustración 66 Limpieza de vehiculos.....	432
Ilustración 67 Solera para recepción de residuos.....	433
Ilustración 68 Almacenamiento de residuos.....	434
Ilustración 69 Zonas de Recolección de desechos sólidos en el municipio de Santiago de María	475
Ilustración 70 Pesaje de camión	482
Ilustración 71 Empacadora	484
Ilustración 72 Distribución en Planta por Proceso.	500
Ilustración 73 Distribución en planta por Posición Fija	501
Ilustración 74 Carta de Actividades Relacionadas.	518
Ilustración 75 Descripción de cámara o pila de compostaje	532
Ilustración 76 Balsa de líquidos lixiviados	534
Ilustración 1 Inversión fija	629
Ilustración 5 Impactos positivos de la propuesta	701
Ilustración 6 Impactos negativos de la propuesta.....	702
Ilustración 7 Factores evaluación ambiental	706
Ilustración 8 Participación laboral por género en El Salvador.....	724
Ilustración 9 Brecha salarial entre géneros en El Salvador	725
Ilustración 10 Sensor poblacional de Santiago de María.....	726
Ilustración 11 Distribución poblacional sector urbano.....	726
Ilustración 12 Distribución poblacional sector rural	727

INDICE DE GRAFICOS

Gráfica 4 Generación de desechos a nivel regional	62
Gráfica 5 Generación Nacional de Desechos Sólidos, por departamento	73
Gráfica 6 Producción estimada de desechos sólidos generados en el área urbana por departamento (ton/día)	77
Gráfica 7 Producción recolectada de desechos sólidos generados en el área urbana por departamento (ton/día)	78
Gráfica 8 Comparativo de Producción vrs. Recolección de desechos por departamento.	79
Gráfica 1 Registro de cantidad de desechos sólidos recolectados Mes de Julio	238
Gráfica 2 Registro de cantidad de desechos sólidos recolectados Mes Agosto	238
Gráfica 3 Registro de cantidad de desechos sólidos recolectados en septiembre	239
Gráfica 4 Registro de cantidad de desechos sólidos recolectados Mes de Octubre.....	239
Gráfica 5 Registro de cantidad de desechos sólidos recolectados Mes de Noviembre ..	240
Gráfica 6 Registro de cantidad de desechos sólidos recolectados Mes de diciembre	240
Gráfica 7 Población estimada de Santiago de María hasta el 2023	245
Gráfica 8 Generación de desechos sólidos en Santiago de María hasta el 2023	246
Gráfica 9 Datos cualitativos	258
Gráfica 10 Costos totales mensuales.....	259
Gráfica 11 Costo tarifario mensual.....	260
Gráfica 12 Gráfico de desechos sólidos en toneladas métricas anuales	261
Gráfica 13 Utilización de Recurso de Transporte para la Recolección de Desechos Solidos	262
Gráfica 14 Costos mensuales de RRHH + Materiales+ Camión recolector	263
Gráfica 15 Consumo mensual de gasolina utilizado para transporte en camiones recolectores	264
Gráfica 1 Empleo directo	698
Gráfica 2 Empleo indirecto.....	699

I. INTRODUCCION

Al desarrollar el presente proyecto denominado "Implementación de una Planta de Compostaje para la elaboración y comercialización de abono orgánico en el Municipio de Santiago de María del Departamento de Usulután" se pretende mitigar la problemática causada por la generación de residuos y el mal manejo que se les está dando; razón por la cual surgió la necesidad de realizar el presente estudio, reduciendo el impacto ambiental en los municipios de Santiago de María, Berlín y Alegría.

Es necesario considerar que la agricultura biológica, o cualquier otro sinónimo que propenda por la producción limpia de productos agropecuarios, promueve la obtención de alimentos sanos, libres de residuos tóxicos organolépticamente aceptables, nutritivos y que en su método de producción no desequilibren los recursos naturales, por lo que de esta manera se busca asegurar el desarrollo económico, social y productivo en los municipios anteriormente mencionados; ya que la utilización del compost como abono en la agricultura es de gran interés, y la presencia de este producto en el suelo en proporciones adecuadas asegura su fertilidad y evita la desertización, así como una serie de propiedades que generan efectos positivos en el desarrollo de las plantas y favorecen su productividad.

El compost es un material al que se llega por biotecnologías de bajo costo, que permiten mantener la materia orgánica dentro del ciclo natural, no incinerándola ni "ensilándola" ,

Observando la problemática existente en cuanto a la disposición final de los residuos sólidos en los municipios de Santiago de María, Berlín y Alegría pertenecientes al departamento de Usulután, en donde son mezclados, deteriorando y dificultando su aprovechamiento y posteriormente trasladados a los botaderos municipales; ante esta situación y como contribución a la solución se pretende crear una planta de producción de compost; transformando un problema ambiental en una solución que ofrezca oportunidades de mejoramiento integral en la calidad de vida de los habitantes en los municipios.

Cabe destacar que los beneficiarios directos del presente proyecto son los agricultores, y los indirectos son los comerciantes y la comunidad en general, ya que con la utilización de

compost se está logrando obtener una agricultura limpia obteniendo productos de mejor calidad que favorecerán la salud de todos y todas.

El presente estudio para la implementación de una planta de compostaje a partir de los residuos orgánicos generados en los municipios de Santiago de María, Berlín y Alegría, tiene el objetivo de establecer la factibilidad y viabilidad de la puesta en marcha del proyecto; dicho estudio se ha realizado en diferentes etapas; la primera corresponde a identificar el perfil del proyecto y conocer sobre la contraparte del mismo, luego la etapa de mercado la cual está dirigida a la identificación y análisis del posible mercado objetivo, logrando reconocer la demanda y oferta existente, además de definir variables de aceptación y adquisición del cliente, y de igual manera se presenta el desarrollo del estudio técnico en donde se analiza las condiciones legales y sociales que se deben cumplir al momento de legalizar la empresa, el proceso de producción y las variables para determinar las inversiones, costos y estados financieros, para creación y puesta en marcha de la empresa.

En la siguiente etapa se presentan las evaluaciones económico-financieras requeridas para satisfacer la demanda potencial proveniente del estudio de mercado con los costos de los requerimientos identificados en la etapa de diseño, el fin de esta etapa es evaluar en términos económicos y financieros la factibilidad económica del proyecto; es decir si es conveniente invertir en la propuesta. También, se presenta una propuesta para la administración del proyecto y otra de organización y funciones para la contraparte y así llevar a cabo la propuesta dotándola de todas las herramientas necesarias para poner en marcha la planta de compostaje.

Posteriormente se detalla la etapa técnica que comprende 4 aspectos importantes; la ingeniería del proyecto, que analiza los factores adecuados para la implementación, tales como el plan de producción y balance de materiales, el tamaño y localización del proyecto, para finalmente desarrollar la organización de la empresa, en la que se especifica la filosofía y estructura organizacional que ésta tendrá, además del desarrollo de los manuales de

organización y funciones. Finalmente, en el estudio económico-social, se evalúa la parte monetaria del proyecto, se detallan las inversiones que se deberán hacer efectivas para la implementación y los costos que se verán involucrados dentro del proyecto, se presenta el presupuesto de ingresos y gastos financieros, así como, los estados financieros proforma. Un apartado importante del estudio económico-social es el de evaluaciones del proyecto, que está comprendido por una evaluación económica-financiera, económica-social, ambiental y de género; para la evaluación económica se utilizan herramientas de la ingeniería económica como TIR, VAN, razón beneficio/costo, entre otras.

II. OBJETIVOS

Objetivo General

Realizar una investigación de diagnóstico de la situación actual del manejo de desechos sólidos en el municipio de Santiago de María, para tener el conocimiento e información técnica necesaria para el diseño de El Estudio de factibilidad para el tratamiento y aprovechamiento integral de los desechos sólidos con el fin de disminuir el congestionamiento y mal uso de los desechos sólidos que se recolectan en el Municipio de Santiago de María, además contribuir con el cuidado del medio ambiente aumentando la disponibilidad de abonos naturales y reduciendo la contaminación ambiental para salvaguardar los recursos naturales.

Objetivos Específicos

- Identificar y caracterizar la demanda potencial del abono orgánico en los municipios de Santiago de María, Berlín, Alegría, Tecapán y El Triunfo del departamento de Usulután.
- Recolectar información de los diferentes mercados utilizando herramientas de recolección como entrevistas, encuestas, Grupo focal.
- Determinar el perfil del consumidor final con el fin de conocer su comportamiento de compra y nivel de aceptación del producto a ofertar.
- Identificar las necesidades y expectativas de los agricultores referente a la adquisición de abono orgánico.
- Conocer o identificar cuáles son las razones que motivan a los consumidores a seleccionar una determinada marca de abono.
- Determinar la percepción de los clientes de abono orgánico en relación con los productos sustitutos.
- Realizar un análisis de sensibilidad al precio de venta del producto.
- Determinar las características de los proveedores del abono.
- Determinar los tipos de desechos orgánicos producidos con más frecuencia y los volúmenes de estos.
- Establecer estrategias de mercado que permitan el aumento de la demanda del abono orgánico.

- Analizar los competidores directos e indirectos en cada uno de los municipios sujetos a estudio para tener parámetros de comparación de precios y servicio.
- Establecer un pronóstico de la demanda para el abono orgánico tomando como referencia el mercado consumidor.
- Determinar estrategias de promoción y publicidad que influyan en el incremento de la demanda del abono orgánico.
- Definir estrategias para disponer sanitariamente de los desechos que no puedan Compostar ni recuperarse.
- Establecer estrategias para comercializar el material de reciclaje.

III. ALCANCES Y LIMITACIONES

. ALCANCES

- La investigación se realiza en el municipio de Santiago de María y consiste en identificar las principales variables que inciden en el manejo y procesamiento de desechos en el municipio, las cuales serán la base para realizar el diseño del tratamiento de desechos sólidos. Se busca obtener un diagnóstico para conocer cómo se encuentra actualmente el municipio en temática de desechos, la percepción de potenciales consumidores, la competencia a la se enfrentaría, los canales de distribución disponibles y las formas de abastecimiento actuales.
- Para realizar dicho estudio, geográficamente se tomó en consideración aquellos elementos o suministros que pueden ser obtenidos o adquiridos dentro del municipio de Santiago de María, pero se tiene en mente posteriormente buscar una expansión y abarcar municipios aledaños como Tecapan, Berlin Alegria como primer paso, para posteriormente involucrar otros municipios como California, Osatlan, Mercedes Umaña y El Triunfo.
- Lograr una coordinación con las escuelas y sistema educativo con el fin de llevar un mensaje de conciencia medio ambiental para que los estudiantes desde pequeños se vayan familiarizando con temas de reciclaje y productos sostenibles y amigables con el medio ambiente.

LIMITACIONES

El tema de seguridad a nivel nacional y en el municipio representa cierta restricción al momento de realizar las visitas de campo ya que existen lugares con altos niveles de delincuencia lo que dificulta la visita a ciertos lugares, y por esto el grupo de investigación está sujeto a realizar visitas con la contraparte y personas locales que cooperan con el proyecto.

Falta de datos históricos y datos estadísticos relacionados con el manejo de desechos en el municipio.

IV. CAPITULO I. GENERALIDADES DEL ESTUDIO

A. MARCO TEÓRICO

1. DESECHOS SOLIDOS

Desechos Sólidos: “Son aquellos materiales no peligrosos, que son descartados por la actividad del ser humano o generados por la naturaleza, y que no teniendo una utilidad inmediata para su actual poseedor, se transforman en indeseables.” Definición según Reglamento Especial Sobre El Manejo Integral De Los Desechos Sólidos Y Sus Anexos

Clasificación de los desechos sólidos Los desechos sólidos se pueden clasificar de diferentes maneras a continuación se muestran las principales clasificaciones de los desechos.

2. COMPOSTAJE

DEFINICIÓN DE COMPOSTAJE

El compostaje o “composting” es el proceso biológico aeróbico, mediante el cual los microorganismos actúan sobre la materia rápidamente biodegradable (restos de cosecha, excrementos de animales y residuos urbanos), permitiendo obtener "compost", abono excelente para la agricultura.¹

El compost se define como el resultado de un proceso de humificación de la materia orgánica, bajo condiciones controladas y en ausencia de suelo. El compost es un nutriente para el suelo que mejora la estructura y ayuda a reducir la erosión y ayuda a la absorción de agua y nutrientes por parte de las plantas.

a. CARACTERÍSTICAS DEL COMPOST

El compost es el material al que se llega mediante el proceso de compostaje, el cual resulta de la descomposición de desechos orgánicos como frutas, verduras, hojas secas, plantas ornamentales, etc. Esto es conocido como un recuperador de suelos y fertilizante natural que además de estos beneficios, permite disminuir la cantidad de agroquímicos que se requieren para el crecimiento de los cultivos.

¹ Definición de Compostaje
<http://www.infoagro.com/abonos/compostaje.htm>

El compost es entonces considerado como una herramienta social-ambiental por las características económicas y ambientales que presenta, debido a que permite reducir en cantidades considerables los residuos orgánicos los cuales se consideran que son los más difíciles de disminuir ya que su generación se da en grandes cantidades debido a que corresponde a necesidades primarias de alimentación.

b. BENEFICIOS DEL COMPOST

Los beneficios del compost en el acondicionamiento y la recuperación de los suelos se deben al contenido orgánico que presenta y que sirve como fuente nutricional para las plantas y los suelos. La materia prima de este abono son los residuos sólidos orgánicos que se originan en los hogares, la industria alimentaria, los mercados municipales y demás establecimientos públicos, los cuales son recolectados y transportados por la municipalidad tal es el caso del municipio de Santiago de María para su disposición final en el relleno sanitario. En la siguiente tabla se especifican los elementos que son beneficiados y su descripción.

Tabla 1 Beneficios del Compostaje

ELEMENTO BENEFICIADO	BENEFICIO
Nutrientes, Salud Vegetal y Productividad Agrícola	Fuente de macro y micronutrientes. Facilidad para la liberación lenta de nutrientes Mejor aprovechamiento de nutrientes evitando la percolación Disminución de infección por plagas a las plantas Aumento de rendimientos con adición complementaria de fertilizantes
Agua	Aumento de la retención hídrica Mejora el suministro de agua para las plantas Reducción del riesgo de contaminación de aguas subterráneas por lixiviación
Fertilidad del suelo	Efectos de las diferentes cualidades de la materia orgánica Reducción de la susceptibilidad de erosión Efecto micro climático: moderación de temperaturas extremas
Atmósfera y Efecto Invernadero	Fijación de carbono en el suelo a largo plazo Evita emisiones de N ₂ O en materia orgánica humificada Evita emisiones derivadas de la aplicación de fertilizantes sintéticos.

Medio Ambiente, Sociedad y Economía	Consolidación de la política sostenible y eficiente de residuos Cierre de los respectivos ciclos naturales de materia orgánica y nitrógeno Ahorro parcial de vertederos y mejora de su funcionamiento
-------------------------------------	---

c. MATERIAS PRIMAS DEL COMPOST

Para la elaboración del compost se puede emplear cualquier materia orgánica, con la condición de que no se encuentre contaminada. Generalmente estas materias primas proceden de:

- Restos de cosechas: Pueden emplearse para hacer compost o como acolchado. Los restos vegetales jóvenes como hojas, frutos, tubérculos, etc son ricos en nitrógeno y pobres en carbono. Los restos vegetales más adultos como troncos, ramas, tallos, etc son menos ricos en nitrógeno.
- Abonos verdes, siegas de césped, malas hierbas, etc.
- Las ramas de poda de los frutales: Es preciso triturarlas antes de su incorporación al compost, ya que con trozos grandes el tiempo de descomposición se alarga.
- Hojas: Pueden tardar de 6 meses a dos años en descomponerse, por lo que se recomienda mezclarlas en pequeñas cantidades con otros materiales.
- Restos urbanos: Se refiere a todos aquellos restos orgánicos procedentes de las cocinas como pueden ser restos de fruta y hortalizas, restos de animales de mataderos, etc.
- Estiércol animal: Destaca el estiércol de vaca, aunque otros de gran interés son la gallinaza, conejina o sirle, estiércol de caballo, de oveja y los purines.
- Complementos minerales: Son necesarios para corregir las carencias de ciertas tierras. Destacan las enmiendas calizas y magnésicas, los fosfatos naturales, las rocas ricas en potasio y oligoelementos y las rocas silíceas trituradas en polvo.
- Plantas marinas: Anualmente se recogen en las playas grandes cantidades de fanerógamas marinas como Posidonia oceánica, que pueden emplearse como materia prima para la fabricación de compost ya que son compuestos ricos en N, P, C, oligoelementos y biocompuestos cuyo aprovechamiento en agricultura como fertilizante verde puede ser de gran interés.
- Algas: También pueden emplearse numerosas especies de algas marinas, ricas en agentes antibacterianos y antifúngicos y fertilizantes para la fabricación de compost.

d. PROCESO DE COMPOSTAJE

El proceso de compostaje se basa en la actividad de microorganismos que viven en el entorno, ya que son los responsables de la descomposición de la materia orgánica. Para que estos microorganismos puedan vivir y desarrollar la actividad descomponedora se necesitan unas condiciones óptimas de temperatura, humedad y oxigenación.²

Son muchos y muy complejos los factores que intervienen en el proceso biológico del compostaje, estando a su vez influenciados por las condiciones ambientales, tipo de residuo a tratar y el tipo de técnica de compostaje empleada. Los factores más importantes son:

- Temperatura. Se consideran óptimas las temperaturas del intervalo 35-55 °C para conseguir la eliminación de patógenos, parásitos y semillas de malas hierbas. A temperaturas muy altas, muchos microorganismos necesarios para el proceso mueren.
- Humedad. En el proceso de compostaje es importante que la humedad alcance unos niveles óptimos del 40-60 %. Si el contenido en humedad es mayor, el agua ocupará todos los poros y por lo tanto el proceso se volvería anaeróbico, es decir se produciría una putrefacción de la materia orgánica. Si la humedad es excesivamente baja se disminuye la actividad de los microorganismos y el proceso es más lento. El contenido de humedad dependerá de las materias primas empleadas. Para materiales fibrosos o residuos forestales gruesos la humedad máxima permisible es del 75-85 % mientras que para material vegetal fresco, ésta oscila entre 50-60%.
- pH. Influye en el proceso debido a su acción sobre microorganismos. En general los hongos toleran un margen de pH entre 5-8, mientras que las bacterias tienen menor capacidad de tolerancia (pH= 6-7,5)
- Oxígeno. El compostaje es un proceso aeróbico, por lo que la presencia de oxígeno es esencial. La concentración de oxígeno dependerá del tipo de material, textura, humedad, frecuencia de volteo y de la presencia o ausencia de aireación forzada.
- Relación C/N equilibrada. El carbono y el nitrógeno son los dos constituyentes básicos de la materia orgánica. Por ello para obtener un compost de buena calidad es importante que exista una relación equilibrada entre ambos elementos. Teóricamente una relación C/N de 25-35 es la adecuada, pero esta variará en función de las materias primas que conforman el compost. Si la relación C/N es muy elevada, disminuye la actividad biológica. Una relación C/N muy baja no afecta al proceso de

² Proceso que condicionan el proceso de compostaje
<http://www.infoagro.com/abonos/compostaje.htm>

compostaje, perdiendo el exceso de nitrógeno en forma de amoníaco. Es importante realizar una mezcla adecuada de los distintos residuos con diferentes relaciones C/N para obtener un compost equilibrado. Los materiales orgánicos ricos en carbono y pobres en nitrógeno son la paja, el heno seco, las hojas, las ramas, la turba y el serrín. Los pobres en carbono y ricos en nitrógeno son los vegetales jóvenes, las deyecciones animales y los residuos de matadero.

- Población microbiana. El compostaje es un proceso aeróbico de descomposición de la materia orgánica, llevado a cabo por una amplia gama de poblaciones de bacterias, hongos y actinomicetes.

El proceso de composting o compostaje puede dividirse en cuatro períodos, atendiendo a la evolución de la temperatura:

1. Mesolítico. La masa vegetal está a temperatura ambiente y los microorganismos mesófilos se multiplican rápidamente. Como consecuencia de la actividad metabólica la temperatura se eleva y se producen ácidos orgánicos que hacen bajar el pH.
2. Termofílico. Cuando se alcanza una temperatura de 40 °C, los microorganismos termófilos actúan transformando el nitrógeno en amoníaco y el pH del medio se hace alcalino. A los 60 °C estos hongos termófilos desaparecen y aparecen las bacterias esporígenas y actinomicetos. Estos microorganismos son los encargados de descomponer las ceras, proteínas y hemicelulosas.
3. De enfriamiento. Cuando la temperatura es menor de 60 °C, reaparecen los hongos termófilos que reinvasen el mantillo y descomponen la celulosa. Al bajar de 40 °C los mesófilos también reinician su actividad y el pH del medio desciende ligeramente.
4. De maduración. Es un periodo que requiere meses a temperatura ambiente, durante los cuales se producen reacciones secundarias de condensación y polimerización del humus.

3. ABONO ORGÁNICO

El **abono orgánico** es el término usado para la mezcla de materiales que se obtienen de la degradación y mineralización de residuos orgánicos de origen animal (estiércoles), vegetal (restos de cosechas) y restos leñosos e industriales (lodos de depuradoras) que se aplican a los suelos con el propósito de mejorar las características químicas, físicas y biológicas, ya que aporta nutrientes que modifica la estructura y activa e incrementa la actividad microbiana de la tierra, son ricos en materia orgánica, energía y microorganismos, pero bajo en elementos inorgánicos.

Actualmente los fertilizantes inorgánicos o sales minerales, suelen ser más baratos y con dosis más precisas y más concentrados. Sin embargo, salvo en cultivo hidropónico, siempre es necesario añadir los abonos orgánicos para reponer la materia orgánica del suelo.

Los abonos orgánicos elevan la temperatura del suelo favoreciendo la formación y desarrollo de raíces, por tanto, mejora la nutrición de las plantas. La disminución de la materia orgánica en los suelos los vuelve fríos, lo que afecta sus características físicas, químicas y biológicas.

El uso de abono orgánico en las cosechas ha aumentado mucho debido a la demanda de alimentos frescos y sanos para el consumo humano.

Ventajas

Los fertilizantes orgánicos tienen las siguientes ventajas:

- Permiten aprovechar residuos orgánicos
- Aumentan la actividad microbiana del suelo
- Recuperan la materia orgánica del suelo, favoreciendo la retención de nutrientes y permiten la fijación de carbono en el suelo, así como mejoran la capacidad de absorber agua.
- Suelen necesitar menos energías para su elaboración

Actualmente el consumo de fertilizante orgánicos está aumentando debido a la demanda de alimentos orgánicos y sanos para el consumo humano, y la concienciación en el cuidado del ecosistema y del medio ambiente.

a. IMPORTANCIA DE LOS ABONOS ORGÁNICOS ³

La necesidad de disminuir la dependencia de productos químicos artificiales en los distintos cultivos está obligando a la búsqueda de alternativas viables y sostenibles. En la agricultura ecológica, se le da gran importancia a este tipo de abonos, y cada vez más, se están utilizando en cultivos intensivos. No podemos olvidarnos la importancia que tiene mejorar diversas características físicas, químicas y biológicas del suelo, y en este sentido, este tipo de abonos juega un papel fundamental.

Con estos abonos, aumentamos la capacidad que posee el suelo de absorber los distintos elementos nutritivos, los cuales aportaremos posteriormente con los abonos minerales o inorgánicos.

³ Definición. http://www.infoagro.com/abonos/abonos_organicos.htm

Actualmente, se están buscando nuevos productos en la agricultura, que sean totalmente naturales.

Existen incluso empresas que están buscando en distintos ecosistemas naturales de todas las partes del mundo, sobre todo tropicales, distintas plantas, extractos de algas, etc., que desarrollan en las diferentes plantas, distintos sistemas que les permiten crecer y protegerse de enfermedades y plagas.

De esta forma, en distintas fábricas y en entornos totalmente naturales, se reproducen aquellas plantas que se ven más interesantes mediante técnicas de biotecnología. En estos centros se producen distintas sustancias vegetales, para producir abonos orgánicos y sustancias naturales, que se están aplicando en la nueva agricultura. Para ello y en diversos laboratorios, se extraen aquellas sustancias más interesantes, para fortalecer las diferentes plantas que se cultivan bajo invernadero, pero también se pueden emplear en plantas ornamentales, frutales, etc.

b. **PROPIEDAD DE LOS ABONOS ORGÁNICOS**

Los abonos orgánicos tienen unas propiedades, que ejercen unos determinados efectos sobre el suelo, que hacen aumentar la fertilidad de este. Básicamente, actúan en el suelo sobre tres tipos de propiedades:

- Propiedades físicas.

- El abono orgánico por su color oscuro absorbe más las radiaciones solares, con lo que el suelo adquiere más temperatura y se pueden absorber con mayor facilidad los nutrientes.
- El abono orgánico mejora la estructura y textura del suelo, haciendo más ligeros a los suelos arcillosos y más compactos a los arenosos.
- Mejoran la permeabilidad del suelo, ya que influyen en el drenaje y aireación de éste.
- Disminuyen la erosión del suelo, tanto de agua como de viento.

- Aumentan la retención de agua en el suelo, por lo que se absorbe más el agua cuando llueve o se riega, y retienen durante mucho tiempo, el agua en el suelo durante el verano.

- Propiedades químicas.

- Los abonos orgánicos aumentan el poder tampón del suelo, y en consecuencia reducen las oscilaciones de pH de éste.
- Aumentan también la capacidad de intercambio catiónico del suelo, con lo que aumentamos la fertilidad.

- Propiedades biológicas.

- Los abonos orgánicos favorecen la aireación y oxigenación del suelo, por lo que hay mayor actividad radicular y mayor actividad de los microorganismos aerobios.
- Los abonos orgánicos constituyen una fuente de energía para los microorganismos, por lo que se multiplican rápidamente.

c. TIPOS DE ABONOS ORGÁNICOS

El extracto de algas, es normalmente producto compuesto carbohidratos promotores del crecimiento vegetal, aminoácidos y extractos de algas cien por cien solubles.

Este producto es un bioactivador, que actúa favoreciendo la recuperación de los cultivos frente a situaciones de estrés, incrementando el crecimiento vegetativo, floración, fecundación, cuajado y rendimiento de los frutos.

Otro tipo de abono orgánico, se basa en ser un excelente bioestimulante y enraizante vegetal, debido a su contenido y aporte de auxinas de origen natural, vitaminas, citoquininas, microelementos y otras sustancias, que favorecen el desarrollo y crecimiento de toda la planta.

Este segundo producto es de muy fácil asimilación por las plantas a través de hojas o raíces, aplicando tanto foliar como radicularmente, debido al contenido en distintos agentes de extremada asimilación por todos los órganos de la planta.

Otro abono orgánico, contiene un elevado contenido en aminoácidos libres, lo cual significa que actúa como activador del desarrollo vegetativo, mejorando el calibre y coloración de los frutos, etc.

El aporte de aminoácidos libres facilita el que la planta ahorre energía en sintetizarlos, a la vez que facilita la producción de proteínas, enzimas, hormonas, etc., al ser éstos compuestos tan importantes para todos los procesos vitales de los vegetales.

Por último, podemos destacar los típicos abonos orgánicos, que poseen gran cantidad de materia orgánica, por lo que favorecen la fertilidad del suelo, incrementan la actividad microbiana de este, y facilitan el transporte de nutrientes a la planta a través de las raíces.

Las sustancias húmicas incrementan el contenido y distribución de los azúcares en los vegetales, por lo que elevan la calidad de los frutos y flores, incrementando la resistencia al marchitamiento.

El aporte de distintos elementos nutritivos es fundamental para el desarrollo fisiológico normal de la planta, ya que alguna carencia en los mismos, pueden provocar deficiencias en la planta que se pueden manifestar de diferentes formas.

d. **ENMIENDAS HÚMICAS**

Las enmiendas húmicas favorecen el enraizamiento, ya que desarrollan y mantienen un sistema radicular joven y vigoroso, durante todo el ciclo de cultivo. El desarrollo radicular, de la planta con aporte de enmiendas húmicas es enorme, y esto hace que el desarrollo de la misma sea mucho más rápido, debido a que absorbe mayor cantidad de elementos nutritivos, y esto se traduce en mayor producción.

Este abono orgánico al desarrollar más las raíces, equilibra también mejor la nutrición de las plantas, mejora el comportamiento de éstas frente a condiciones salinas y ayuda a la eliminación de diversas toxicidades.

Las raíces son el pilar básico de una planta, ya que no podemos olvidar que le sirven de sujeción al suelo. Las raíces de las plantas hortícolas son fasciculadas, no distinguiéndose un pivote principal. Están constituidas por una serie de troncos principales que profundizan oblicuamente en el suelo y de los cuales nacen las raíces secundarias.

La escasez de materia orgánica, y por tanto de ácidos húmicos y fúlvicos de los suelos, hace necesario el aporte de los mismos al suelo.

Dada las dificultades técnicas, logísticas y económicas de los aportes masivos de estiércol como fuente de materia orgánica, los preparados líquidos a base de ácidos húmicos y fúlvicos, se hacen imprescindibles para mejorar la fertilidad y productividad de los suelos.

La leonardita es un lignito blando en forma ácida, de color pardo y de origen vegetal. Es la materia prima de las sustancias húmicas, ya que posee un gran contenido de extracto húmico total.

e. **AMINOÁCIDOS**

Otro elemento fundamental en los abonos orgánicos, son los aminoácidos. Desde 1804 hasta nuestros días, los fisiólogos vegetales han demostrado que, además del carbono, hidrógeno y oxígeno, son trece los elementos químicos que se consideran esenciales, para la vida de las plantas.

De éstos, el más importante con diferencia es el nitrógeno. La fertilización tradicional no siempre consigue su objetivo. Situaciones de estrés hídrico, térmico o fitotóxico, pueden impedir que las plantas absorban el nitrógeno disponible y lo utilicen para sus procesos biosintéticos.

Estos problemas pueden solucionarse, valiéndose de los conocimientos más modernos de fisiología vegetal utilizando elementos básicos de la biosíntesis....., es decir los aminoácidos.

Los aminoácidos constituyen la base fundamental de cualquier molécula biológica, y son compuestos orgánicos. No puede realizarse proceso biológico alguno, sin que en alguna fase del mismo intervengan los aminoácidos.

Estos aminoácidos se fabrican en empresas especializadas, mediante un recipiente mezclador en el cual se colocarán levaduras, y otros productos. Posteriormente y mediante diversas hidrólisis y centrifugación, se dispondrá del abono orgánico. Las proteínas son sustancias orgánicas nitrogenadas de elevado peso molecular, y todas están constituidas por series definidas de aminoácidos.

Los aminoácidos son por tanto las unidades básicas de las proteínas. La mayoría de las proteínas contienen veinte aminoácidos.

Las plantas sintetizan los aminoácidos a través de reacciones enzimáticas, por medio de procesos de aminación y transaminación, los cuales conllevan un gran gasto energético por parte de la planta.

Partiendo del ciclo del nitrógeno, se plantea la posibilidad de poder suministrar aminoácidos a la planta, para que ella se ahorre el trabajo de sintetizarlos, y de esta forma poder obtener una mejor y más rápida respuesta en la planta.

De esta forma los aminoácidos son rápidamente utilizados por las plantas, y el transporte de los mismos tiene lugar nada más aplicarse, dirigiéndose a todas las partes, sobre todo a los órganos en crecimiento.

Los aminoácidos, además de una función nutricional, pueden actuar como reguladores del transporte de microelementos, ya que pueden formar complejos con metales en forma de quelatos.

Pero la calidad de un producto, a base de aminoácidos, tiene relación directa con el procedimiento empleado para la obtención de dichos aminoácidos.

Todos los abonos orgánicos, se pueden utilizar en cualquier especie vegetal y su aplicación es normalmente mediante el riego, colocándose una serie de depósitos auxiliares, a través de los cuales se inyectan en la red de riego, y en las cantidades que veamos oportuno.

4. MATERIALES RECICLABLES⁴

Descripción de la Tecnología:

Reciclaje

Reciclar es cualquier proceso donde materiales de desperdicio son recolectados y transformados en nuevos materiales que pueden ser utilizados o vendidos como nuevos productos o materias primas.

No mucha de nuestra basura puede utilizarse pues no contiene materiales útiles que pueden convertirse en nuevos productos. Unos de los principales problemas del reciclaje es la separación de estos materiales del resto de la basura.

⁴ <http://www.ads.pr.gov/programas/reciclaje/materiales-reciclables/#>

Hay plantas recicladoras donde la basura es clasificada, parte manualmente y parte automáticamente. Sin embargo, sería mucho mejor que no llegase allí mezclada, lo que significa que debemos clasificarla en nuestras casas, separando la basura orgánica de la inorgánica es una medida para contrarrestar la contaminación ambiental.

Objetivos del Reciclaje

- Conservación o ahorro de energía.
- Conservación o ahorro de recursos naturales.
- Disminución del volumen de residuos que hay que eliminar.
- Protección del medio ambiente.

a. ¿POR QUÉ RECICLAR?

Reciclar es un proceso simple que nos puede ayudar a resolver muchos de los problemas creados por la forma de vida moderna. Se pueden salvar grandes cantidades de recursos naturales no renovables cuando en los procesos de producción se utilizan materiales reciclados.

Los recursos renovables, como los árboles, también pueden ser salvados. La utilización de productos reciclados disminuye el consumo de energía. Cuando se consuman menos combustibles fósiles, se generará menos CO₂ y por lo tanto habrá menos lluvia ácida y se reducirá el efecto invernadero. En el aspecto financiero, puede generar muchos empleos; se necesita una gran fuerza laboral para recolectar los materiales aptos para el reciclaje y para su clasificación. Un buen proceso de reciclaje es capaz de generar ingresos. El reciclaje del papel, plástico, desechos orgánicos y metales son de los más comunes.

La basura son todos los residuos que tienen diferentes orígenes, como desperdicios del hogar, oficinas, calles, e industrias. También podemos considerar como basura a los objetos de los que nos deshacemos porque dejaron de ser útiles para nosotros. Las sociedades humanas siempre han producido residuos, pero es ahora, en la sociedad de consumo, cuando el volumen de las basuras ha crecido de forma desorbitada. Además se ha incrementado su toxicidad hasta convertirse en un gran problema. Usar y tirar, parece ser la lógica actual. No es necesario ser un observador para encontrar ejemplos cotidianos de personas que se deshacen de la basura en el lugar que les resulta más cómodo y no en el lugar apropiado. En general las personas tienen comportamientos diferentes cuidando en la casa propia y tirando afuera todos los restos: "lo que caiga en la

calle no es problema". Muchos consideran que cualquier lugar es apto para depositar basura: pozos, maceteros, canteros, etc.\

Cada ciudadano genera por aproximadamente 1kg de basura al día. Estas basuras domésticas (llamadas residuos sólidos urbanos, RSU) van a parar a vertederos e incineradoras. Buena parte de estos RSU, el 60% del volumen y 33% del peso de la bolsa de basura, lo constituyen envases y embalajes, en su mayoría de un solo uso, normalmente fabricados a partir de materias primas no renovables, o que aun siendo renovables se están explotando a un ritmo superior al de su regeneración, y difícilmente reciclables una vez que se han utilizado.

Algunos de los materiales que pueden reciclarse son el aluminio, el papel, el plástico, el vidrio, los equipos electrónicos, los cartuchos de tinta y tóner, así como los pinos de Navidad. En esta sección encontrará información acerca de cada material, los métodos que se utilizan para reciclarlos, entre otros datos.

b. ALUMINIO

El aluminio es un metal que se extrae de un mineral llamado bauxita mediante un proceso eléctrico. La producción del aluminio tiene dos etapas principales. Se extrae la alúmina de la bauxita y se funde para obtener aluminio. Al reciclar aluminio, se ahorra 95% de la energía necesaria para producir aluminio utilizando como materia prima la mineral bauxita. Gran parte del éxito de la recuperación de este metal se ha logrado con la participación de personas que se dedican a su recuperación en comunidades, comercios y otros lugares.

Proceso para la elaboración de aluminio reciclado:

- Se recuperan las latas de aluminio, se compactan y empacan.
- Luego de este procedimiento son enviadas a industrias de otros países para completar el proceso⁵.
- En estas industrias el aluminio se derrite y se forman nuevas láminas de aluminio para hacer latas u otros productos de este material.

c. PAPEL

El papel y sus derivados se obtienen de las fibras de celulosa de los árboles. Los árboles son un recurso natural renovable muy valioso. Estos proveen recreación pasiva, producen oxígeno y reducen el aumento y los efectos nocivos del bióxido de carbono al purificar el aire que respiramos. Los árboles, por medio de sus sistemas de raíces, estabilizan el nivel del

⁵ Aluminio: el proceso de reciclaje de aluminio no ocurre completo en Puerto Rico

suelo y la erosión del terreno. Además, proveen sombra, reducen los niveles de ruido y son importantes para el bienestar psicológico y físico de los seres humanos.

El papel que se recupera para reciclar puede utilizarse para refabricar una gran variedad de papeles. La recuperación de una tonelada de papel evita el corte de aproximadamente 17 árboles medianos. El papel se clasifica en dos categorías: alta calidad y baja calidad.

En los Estados Unidos el periódico reciclado se usa para producir papel para nuevos periódicos. Productos como cartón corrugado o papel se usan para embalaje y empaque. Estos se colocan e Proceso para la elaboración de papel reciclado:

El papel es recuperado y empacado en Puerto Rico y luego exportado a los molinos o fábricas de papel en otros países para completar el proceso.

En el molino o fábrica de papel, llega el material donde se mezcla con agua, como si fuera una licuadora. El producto de esta mezcla se conoce como pulpa de papel.

Se elimina el exceso de agua de la pulpa y se coloca en un molde.

El papel se pasa por unos grandes cilindros calientes para ser secado con una textura lisa y uniformen columnas paralelas y se amarran para dar rigidez.

Representan el 20% del peso y un tercio del volumen de la bolsa de basura. Aunque son de fácil reciclaje, y de hecho se reciclan en buena parte, la demanda creciente de papel y cartón obliga a fabricar más y más pasta de celulosa, lo que provoca la tala de millones de árboles, las plantaciones de especies de crecimiento rápido como el eucalipto o el pino, y la elevada contaminación asociada a la industria papelera.

d. **PLÁSTICO**

El plástico se origina de un componente básico llamado resina, el cual es un derivado del aceite o gas natural (petróleo). La industria del plástico tiene un sistema de códigos para identificar las siete categorías de este material. Los envases de plástico son fácilmente recuperables en su fuente de origen. PETE (1) o tereftalato de polietileno y el HDPE (2) o polietileno de alta densidad son los más usados. Una gran cantidad de productos son hechos de plástico reciclado. El plástico tipo PETE (1) es usado para crear envases para la leche, jugos y otros productos. El PETE (1) reciclado se encuentra en toallas de fregar, postes plásticos y fibras para relleno. Mientras que del plástico tipo HDPE (2) tenemos sustitutos de madera, juguetes y enseres del hogar. Los envases de plástico son fácilmente recuperables en su fuente de origen.

Clasificación:

Los envases de plástico muestran los códigos o números establecidos para la identificación de este material. Estos códigos se encuentran en el fondo de los envases con el símbolo de reciclaje y el número que establece el tipo de plástico.



PETE (tereftalato de polietileno)

Se utiliza mayormente en la fabricación de bebidas suaves y refrescos.



HDPE (polietileno de alta densidad)

Una gran cantidad de productos son elaborados de este tipo de plástico. Es el más común en los productos del consumidor: botellas para la leche, agua, detergentes, suavizadores de ropa y blanqueadores.



PVC (cloruro de polivinilo)

Se utiliza para fabricar envases de aceites y cosméticos, enjuagadores bucales, mangueras de jardín, cortinas de baño, tarjetas de crédito, etcétera.



LDPE (polietileno de baja densidad)

Es utilizado para cosméticos y ciertos productos de aseo personal. También para bolsas plásticas para emparedados y bolsas transparentes de lavanderías.



PP (polipropileno)

Se encuentra en las tapas plásticas de los envases, en la fabricación de sorbetos y alfombras.



PS (poliestireno)

Es utilizado en la producción de espuma plástica. Esta categoría de plástico no se recupera en Puerto Rico para reciclaje.



Plásticos mezclados

Incluye una gran variedad de productos como plásticos mixtos.

Proceso para la elaboración de plástico reciclado:

- Este material se recupera y segrega por los números o códigos que están establecidos de 1 al 7.
- Una vez está separado es triturado y empaçado.
- Se exporta a otros países para completar el proceso.
- Esta materia prima es derretida para la elaboración de envases nuevos para diferentes productos.

El 14% del peso de la bolsa de basura son plásticos, y en su mayoría provienen de envases de un solo uso (o sea que no se reutilizan) y de todo tipo de envoltorios y embalajes (botellas de PVC o PET, bolsas de polietileno, bandejas y cajas protectoras de corcho blanco, entre otros).

e. VIDRIO

El vidrio es un material 100% reciclable, que se puede usar una y otra vez para hacer nuevos envases. Los envases de vidrio pueden ser recuperados aun cuando estén rotos o en pedazos. En la recuperación del vidrio para reciclar es necesario eliminar los contaminantes, tales como tapas y anillas de metal. Los fabricantes de envases de vidrio recuperan las botellas para lavarlas, triturarlas y luego mezclarlas con arena sílice, piedra caliza, carbonato de soda, sulfato de sodio y alúmina. Estos materiales se pesan y mezclan mediante un sistema computadorizado y se colocan en un horno donde se derriten a una temperatura de 2,800°F. La mezcla de vidrio derretido se vierte en moldes, y por medio de aire comprimido o presión, adquiere la forma de estos. En otros países se utiliza el vidrio como un sustituto de agregado en la manufactura de asfalto y productos relacionados. Este material es fácil de recobrar en la fuente de origen.

Su dureza y estabilidad han favorecido que el vidrio se emplee para la conservación de líquidos o sólidos, el menaje del hogar, el aislamiento, etc. No necesita incorporar aditivos, por lo que no se alteran las sustancias que envasa, es resistente a la corrosión y a la oxidación, muy impermeable para los gases... el envase ideal para casi todo. El problema es que se han generalizado envases de vidrio no retornables, dando así lugar al disparate de tirar como basura envases alimentarios que se podrían utilizar hasta 40 o 50 veces, por término medio.

Categorías:

En la clasificación del vidrio se establecen tres categorías por su color:

- verde
- ámbar
- transparente

Proceso para la elaboración de vidrio reciclado:

1. En el proceso de la recuperación del vidrio es necesario quitar las argollas y tapas, por ser contaminantes en el proceso.
2. El vidrio es triturado y mezclado con otros compuestos.
3. Esta mezcla se derrite a altas temperaturas y con diferentes tipos de moldes se elaboran botellas y envases con diversas formas.

4. Una vez salen del molde van a un período de enfriamiento para ser inspeccionados y luego empacados.

*Beneficios del Reciclaje*⁶

- Ahorrar recursos.
- Disminuir la contaminación.
- Alargar la vida de los materiales, aunque sea con diferentes usos.
- Ahorrar energía.
- Evitar la deforestación
- Reducir el 80% del espacio que ocupan los desperdicios al convertirse en basura.
- Ayudar a que sea más fácil la recolección de basura.
- Tratar de no producir los 90 millones de toneladas de basura que cada uno de nosotros acumula en su vida y hereda a sus hijos.
- Vivir en un mundo más limpio.

Obstáculos para el Reciclaje

También existen algunos obstáculos que hay que superar. Tal vez, el principal problema al que se enfrenta es la falta de educación de la sociedad en general. Las sociedades no están entendiendo lo que le está pasando al planeta, especialmente en lo que se refiere a los recursos naturales. Las sociedades tienden a resistirse a los cambios. El ciclo tradicional de adquirir, consumir, desechar es muy difícil de romper. Reciclar en la oficina o en el hogar requiere de un esfuerzo extra para separar los materiales. Siempre será más conveniente el hábito de arrojar todo hacia afuera.

f. **RECICLAJE COMO COMERCIO**⁷

Los desechos recuperables son exportados a países de América, Asia y Europa. Reciclaje genera \$79 millones en exportación en dos años.

⁶ Fuente de información. <http://www.fundesyam.info/biblioteca.php?id=2031>

⁷ <https://www.elsalvador.com/noticias/negocios/100175/reciclaje-genera-79-mills-en-exportacion-en-dos-anos/>



Ilustración 1 Latas de gaseosas y cervezas antes de ser exportadas para su tratamiento

El reciclaje es una industria de vertiginoso crecimiento en el país. Entre enero de 2011 y noviembre de 2012, El Salvador exportó más de \$79 millones en desperdicios de aluminio, papel y cartón, plásticos y materiales no ferrosos, de acuerdo con los datos del Banco Central de Reserva (BCR).

Eso significa que la venta de “basura reciclable” le ha permitido al país durante los últimos dos años ingresos que equivalen a la mitad de las exportaciones de azúcar en 2012.

Según el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, de las 2,655 toneladas de basura que producen a diario los habitantes de la zona urbana del país, alrededor de un 30 % es material inorgánico reciclable, y de ese volumen actualmente se recupera un 12%.

El papel y el cartón representan la mayor parte de los desechos reutilizables, le sigue el plástico y el vidrio. Aunque en Centroamérica, según la Red Latinoamericana y del Caribe de Recicladores, Costa Rica lidera el negocio con ingresos anuales que rondan los \$100 millones, para el gerente general de Recicladora de Materiales no Ferrosos (Recimafe), El Salvador ha comenzado a tejer una industria más sobresaliente, que se nota, explicó, en la cantidad de negocios y de salvadoreños empleados de lleno o parcialmente en esta actividad.

De acuerdo con Espada, en diez años, la empresa de origen guatemalteco y una de las exportadoras más grandes en este rubro, ha logrado generar una fuente de ingresos para unas 150,000 familias, y al mismo tiempo se ha enfrentado al crecimiento de la competencia, que ha provocado una subida en el precio de compra de algunos desechos.

Un censo realizado en 2011, por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN), identificó alrededor de 97 negocios dedicados al acopio, tratamiento o exportación de desechos reciclables; sin embargo, el número de centros de acopio con los que trabaja Recimafe a nivel nacional supera los 200.

“Hace un poco más de 10 (años), cuando nosotros venimos a El Salvador había una sola empresa dedicada a esto y la libra de aluminio era pagada a 0.25 de colón. Hoy por la misma cantidad se pagan \$0.65”, aseguró.

Entre los metales, el bronce es el mejor pagado en las chatarrerías. Por cada libra, un recolector recibe alrededor de \$1.80, mientras que el hierro es valorado en \$0.12 la libra.

La mayor parte de estos desechos, tras un proceso de separación, limpieza y empaquetado es enviada a México, Brasil, Corea, Taiwán, China o España, indicó Espada, donde son utilizados por la industria metalúrgica.

Los datos del BCR añaden más países a la lista de receptores de los desechos que producimos los salvadoreños: Tailandia, Vietnam, Holanda, Malasia, Canadá, Paquistán y algunos países de América Latina como Ecuador, Paraguay, Perú y Uruguay también son destinos de exportación para las grandes recolectoras de desechos sólidos.

En el rubro de los materiales no ferrosos, las latas representan el grueso de la recolección y las temporadas de festividades como Semana Santa, las fiestas agostinas, el Carnaval de San Miguel y Navidad y año nuevo son los mejores periodos del negocio, explicó Espada, quien ha estimado que Recimafe y otros dos negocios dedicadas a la exportación de aluminio acopian unas 200 toneladas de este material.

En la cadena de recolección del papel, Marceya es una de las empresas con mayor trayectoria en el país.

A diferencia de los metales, el papel y el cartón, de acuerdo con la directora general de Gobernanza Ambiental del MARN, Manliá Romero, se queda en territorio nacional y es utilizado por la industria local.

Mensualmente Marceya recolecta alrededor de 600 toneladas de papel, las cuales son vendidas a la empresa Kimberly Clark para su tratamiento y reutilización, explicó su gerente de operaciones, César Reyes.

La libra de este material, cuya recolección incrementó un 10 % en el último año, ronda los \$0.08. Después del vidrio, este es el desperdicio con menor valor en el mercado para el reciclaje, por lo que los recolectores de botellas y frascos suelen venderlo para la reutilización a productores informales de miel, vinagres, curtidos y otros productos.

Reyes afirma que una mayor conciencia del reciclaje entre las empresas y los particulares ha impulsado al rubro.

En El Salvador, Industrias La Constancia (ILC) es otra de las empresas líderes del reciclaje, y los ingresos que se perciben por la venta de desperdicios van destinados a la cooperativa de empleados de ILC. El desecho más reciente al que se han lanzado algunos negocios es el del acopio de la chatarra electrónica, sin embargo, de acuerdo con Espada aún hace falta afinar detalles con el Ministerio de Medio Ambiente para su exportación. De estos desperdicios a la industria le interesa básicamente metales como la plata, el platino, el paladio y el oro.

g. EL RECICLAJE EN EL SALVADOR⁸.

El reciclaje en El Salvador es una de las soluciones para bajar la carga que los residuos generan sobre el medio ambiente, reciclar es volver a usar material que ya ha sido usado; como, por ejemplo: papeles, botellas plásticas, bolsas plásticas, entre otros materiales aptos para reutilizar. En nuestro país el uso constante de botellas plásticas, latas, cartón, bolsas de agua, refrescos, están desplazando cada vez más a las botellas retornables, las cuales prácticamente solo ocupan un pequeño porcentaje del mercado.

¿**Por qué hay que reciclar?** en primer lugar, reutilizar es un proceso que nos ayuda a resolver muchos problemas originados por la forma de vida de la sociedad. Cuando reciclamos se pueden salvar cantidades considerables de recursos que de otra forma no solo se desperdiciarían por su potencial de ser nuevamente utilizados, sino que también, al no hacerlo, van a parar a algún lugar de la naturaleza donde termina contaminando el ecosistema y el frágil equilibrio que este mantienen.

⁸ Fuente de información. <https://elsalvadoreshermoso.com/reciclaje-en-el-salvador/>.

La utilización de los productos obtenidos, disminuye considerablemente el uso de energía. Y esto deriva también, en que, cuando consumamos menos **combustibles fósiles**, generaremos menos dióxido de carbono y por lo tanto habrá menos lluvia ácida, lo que disminuirá el efecto invernadero.

En el aspecto monetario reciclar puede generar muchos empleos ya que se necesita una gran cantidad de personas que laboren para recolectar los materiales valorados, como lo son plásticos, latas, hierro, etc. Una buena producción de reciclaje es capaz de generar ingresos.

Los objetivos principales del reciclaje en El Salvador son:

El ahorro de energía: Cuando reciclamos damos la pauta para que las empresas usen menos energía ya que al hacerlo, estamos reutilizando material que ya ha sido creado y que se utilizó energía para crearlo.

El ahorro de recursos naturales: Cuando reutilizamos nos ahorramos recursos naturales que las grandes empresas toman para poder crear la materia prima que utilizan para crear lo que son los envases.

Disminución de residuos que ajenos a la naturaleza: Cuando reciclamos evitamos que se acumulen residuos que la mayoría de veces no pueden ser eliminados de forma natural o que, de hacerlo, demoran muchísimo tiempo. Afectando así toda una cadena, desde las especies pequeñas de animales y de forma indirecta o en algunos casos directa, a los habitantes.

Datos de interés sobre el reciclaje en el país.

El Salvador entre enero de 2011 y noviembre del 2012 logro exportar 79 millones en desperdicios de aluminio, papel, cartón y plásticos. Además, podemos observar que la venta de basura reciclada ha permitido que en los últimos años que en el país hallan ingresos para personas necesitadas, las cuales están en primera fila para recolectar, luego vender a las empresas recicladoras y posteriormente ya sea (dependiendo del material), procesar aquí en el país o importar a China, por ejemplo.

El cartón y el papel representan la mayor parte de los desechos reutilizables que exporta el país. En el seguimiento de recolección del papel, Marceya es una de las empresas con mayor trayecto en el país, también Industrias La Constancia (ILC) es otra de las empresas líderes del reciclaje en El Salvador.

Todos los ingresos que se recaudan por la venta de los materiales reutilizables van destinados a la cooperativa de empleados de Industrias La Constancia. Nota: sobre los precios del kilo de los diferentes materiales reciclados, al ser variables; hemos preferido no publicarlos.

5. PROYECTO

Un proyecto (del latín *proiectus*) es una planificación que consiste en un conjunto de actividades que se encuentran interrelacionadas y coordinadas. De conformidad con el Project Management Institute (PMI), "un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único". De estos conceptos, se evidencia que la razón de un proyecto es alcanzar resultados o metas específicas dentro de los límites que imponen un presupuesto, calidades establecidas previamente, y un lapso de tiempo previamente definido.

La gestión de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades de un proyecto para satisfacer los requisitos del mismo. Consiste en reunir varias ideas para llevarlas a cabo, y es un emprendimiento que tiene lugar durante un tiempo limitado, y que apunta a lograr un resultado único. Surge como respuesta a una necesidad, acorde con la visión de la organización, aunque ésta puede desviarse en función del interés. El proyecto finaliza cuando se obtiene el resultado deseado, y se puede decir que colapsa cuando desaparece la necesidad inicial o se agotan los recursos disponibles. La definición más tradicional «es un esfuerzo planificado, temporal y único, realizado para crear productos o servicios únicos que agreguen valor o cause un cambio retroactivo. Esto en definición con la forma más tradicional de trabajar, sobre la base de procesos, en la cual se opera en forma permanente, creando los mismos productos o servicios una y otra vez».

a. CARACTERÍSTICAS DE UN PROYECTO

De acuerdo con antecedente del Project Management Institute (PMI), las características de un proyecto son:

- La capacidad de prestar un servicio como, por ejemplo, las funciones del negocio que respaldan la producción o la distribución.
- Una película como, por ejemplo, salidas o documentos. Por ejemplo, de un proyecto de investigación se obtienen conocimientos que pueden usarse para determinar si existe o no una tendencia o si un nuevo proceso beneficiará a la sociedad.
- La singularidad es una característica no tan importante de los productos entregables de un proyecto. Por ejemplo, se han construido dos edificios de oficinas, pero cada edificio individual es único: diferente propietario, diferente diseño, diferente ubicación, diferente

contratista, etc. La presencia de elementos repetitivos no cambia la condición fundamental, única de manejo y propósitos de un proyecto.

- **Elaboración gradual.**

La elaboración gradual no es una buena característica de los proyectos que acompaña a los conceptos de temporal y único. “Elaboración gradual” significa desarrollar en pasos e ir avanzando mediante incrementos. Por ejemplo, el alcance de un proyecto se define de forma general al comienzo del proyecto, y se hace más explícito y detallado a medida que el equipo del proyecto desarrolla un mejor y más completo entendimiento de los objetivos y de los productos entregables. La elaboración gradual no debe confundirse con la corrupción del alcance.

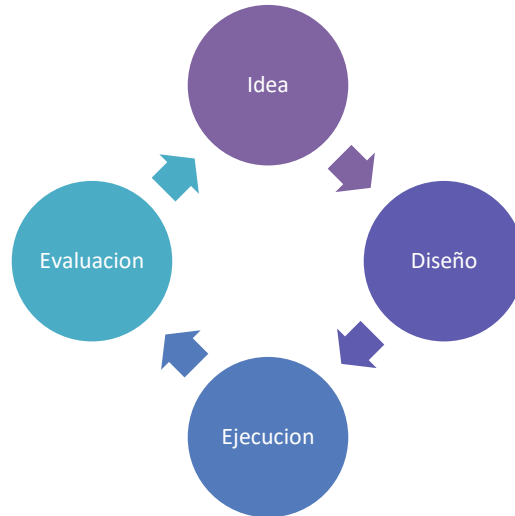
- b. **TIPOS DE PROYECTOS**

Un proyecto también es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único. Por ello, se identifica como **proyecto comunitario** al conjunto de actividades orientadas a crear el producto, servicio o resultado que satisfaga las necesidades más urgentes de una comunidad. Está orientado fundamentalmente por quienes forman parte de la comunidad, puesto que son quienes conocen la situación real de la zona.

Existen múltiples tipificaciones de proyectos, una de ellas los considera como *productivos* y *públicos*.⁶

- **Proyecto productivo:** Son proyectos que buscan generar rentabilidad económica y obtener ganancias en dinero. Los promotores de estos proyectos suelen ser empresas e individuos interesados en alcanzar beneficios económicos para distintos fines.
- **Proyecto público o social:** Son los proyectos que buscan alcanzar un impacto sobre la calidad de vida de la población, los cuales no necesariamente se expresan en dinero. Los promotores de estos proyectos son el estado, los organismos multilaterales, las ONG(organización no gubernamental) y también las empresas, en sus políticas de responsabilidad social.
- **Proyecto de vida:** Representa, en su conjunto, “lo que el individuo quiere ser” y “lo que él va a hacer” en determinados momentos de su vida, así como las posibilidades de lograrlo (D’Angelo, 1986).

c. ETAPAS DE UN PROYECTO



- **Diagnóstico:** Consiste en establecer la necesidad u oportunidad a partir de la cual es posible iniciar el diseño del proyecto. La idea de proyecto puede iniciarse debido a alguna de las siguientes razones:¹
 - Porque existen necesidades insatisfechas actuales o se prevé que existirán en el futuro si no se toma medidas al respecto.
 - Porque existen potencialidades o recursos sub aprovechados que pueden optimizarse y mejorar las condiciones actuales.
 - Porque es necesario complementar o reforzar otras actividades o proyectos que se producen en el mismo lugar y con los mismos involucrados.
- **Diseño:** Etapa de un proyecto en la que se valoran las opciones, tácticas y estrategias a seguir, teniendo como indicador principal el objetivo a lograr. En esta etapa se produce la aprobación del proyecto, que se suele hacer luego de la revisión del perfil de proyecto y/o de los estudios de pre-factibilidad, o incluso de factibilidad. Una vez dada la aprobación, se realiza la planificación operativa, un proceso relevante que consiste en prever los diferentes recursos y los plazos de tiempo necesarios para alcanzar los fines del proyecto, y, asimismo, en establecer la asignación o requerimiento de personal.
- **Ejecución:** Consiste en poner en práctica la planificación llevada a cabo previamente.

- **Evaluación:** Etapa final de un proyecto en la que éste es revisado, y se llevan a cabo las valoraciones pertinentes sobre lo planeado y lo ejecutado, así como sus resultados, en consideración al logro de los objetivos planteados.

d. **FASES O ETAPAS DE UN PROYECTO**

"El ciclo de vida de todo proyecto se estructura en torno a cinco fases: inicio, planificación, ejecución, seguimiento y cierre. En esta guía queremos explicar en qué consiste cada una, cuál es su objetivo, de qué actividades se componen y cuáles son los documentos esenciales que se prepararán en cada momento."

Inicio

La fase de inicio es crucial en el ciclo de vida del proyecto, ya que es el momento de definir el alcance y proceder a la selección del equipo. Sólo con un ámbito claramente definido y un equipo especializado, se puede garantizar el éxito.

Fase de planificación⁹: En primer lugar, podemos encontrarnos esta etapa, que se ve caracterizada por el establecimiento de los objetivos y de la manera en que las acciones se llevaran a cabo para alcanzar las metas. Si se trata de un proyecto con varios integrantes en esta fase se define cual es el rol que le corresponde ejecutar a cada uno. A su vez, se deben considerar los recursos disponibles (ya sean de índole material o humano) y cómo serán aprovechados para asegurar el éxito o no del proyecto.

Fase de ejecución: En segundo lugar, esta fase comprende la realización de las acciones y tareas planeadas, tratándose de la ejecución en si del proyecto. Hace referencia a la ejecución de todo aquello que fue planeado y organizado en la etapa anterior.

Fase de entrega (o puesta en marcha): Por último, aquí se busca que todo se cumpla en el tiempo estimado y calculado en la fase de planificación. De esta manera, se concluirá en la concreción de la entrega de la obra a un cliente en particular o la puesta en marcha, pero respondiendo a las condiciones acordadas (previamente) con el cliente.

⁹ Fuente: <https://concepto.de/que-es-proyecto/#ixzz5TyUAq5vN>.

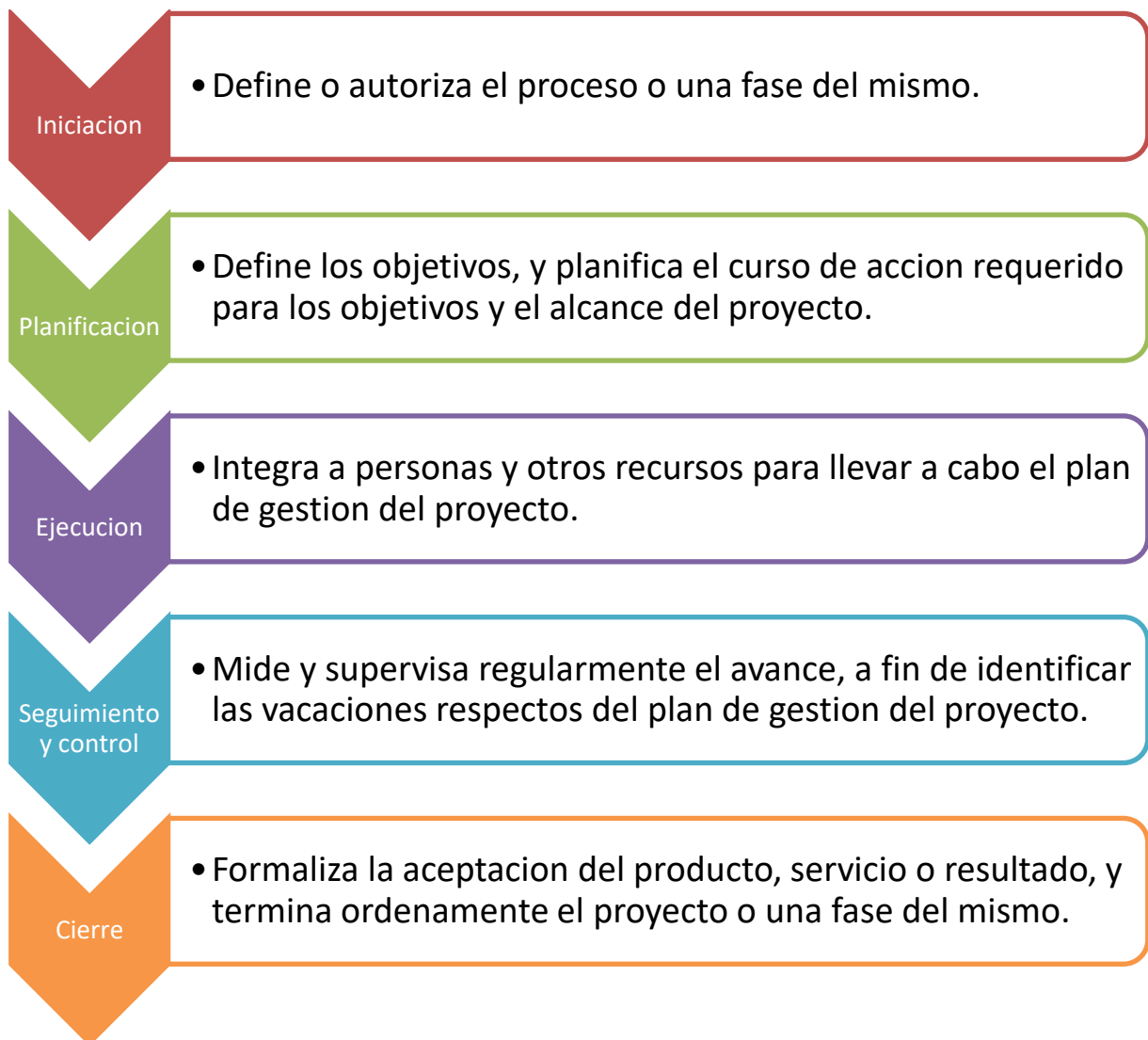


Diagrama 2 Fases o etapas de un proyecto

¿Qué Es El Estudio De Factibilidad En Un Proyecto?

El estudio de factibilidad es un instrumento que sirve para orientar la toma de decisiones en la evaluación de un proyecto y corresponde a la última fase de la etapa pre-operativa o de formulación dentro del ciclo del proyecto. Se formula con base en información que tiene la menor incertidumbre posible para medir las posibilidades de éxito o fracaso de un proyecto de inversión, apoyándose en él se tomará la decisión de proceder o no con su implementación.

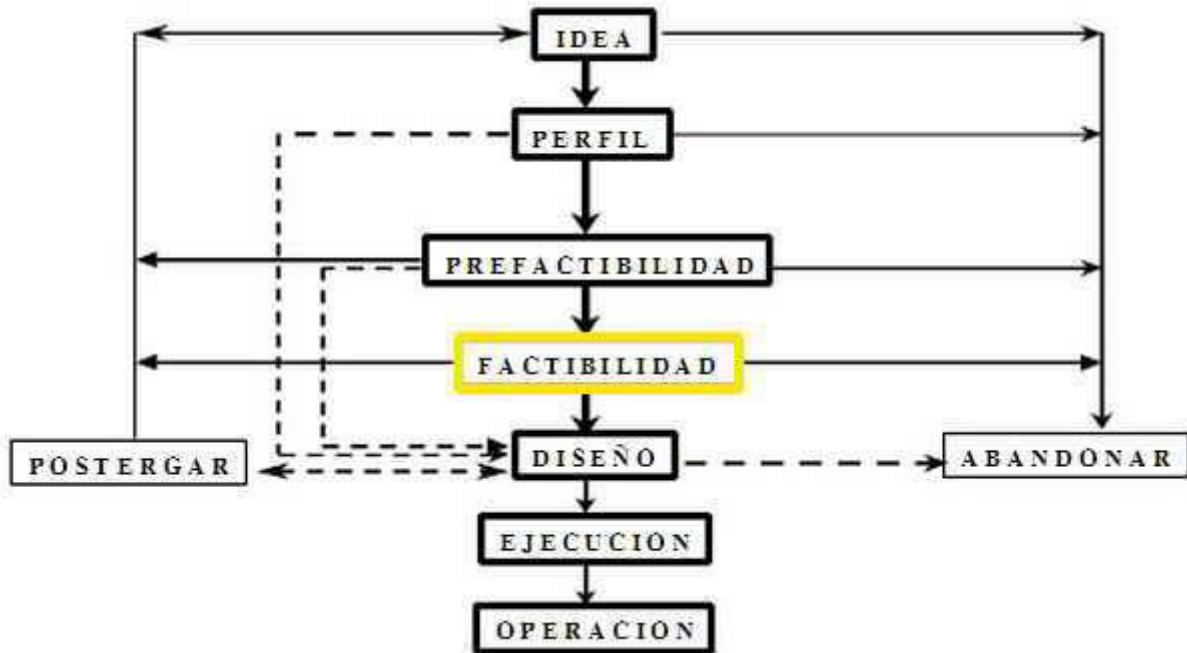


Diagrama 3 Estudio de factibilidad dentro del ciclo del proyecto.

El estudio de factibilidad debe conducir a:

- Determinación plena e inequívoca del proyecto a través del estudio de mercado, la definición del tamaño, la ubicación de las instalaciones y la selección de tecnología.
- Diseño del modelo administrativo adecuado para cada etapa del proyecto.
- Estimación del nivel de las inversiones necesarias y su cronología/lo mismo que los costos de operación y el cálculo de los ingresos.
- Identificación plena de fuentes de financiación y la regulación de compromisos de participación en el proyecto.
- Definición de términos de contratación y pliegos de licitación de obras para adquisición de equipos y construcciones civiles principales y complementarias.
- Sometimiento del proyecto si es necesario a las respectivas autoridades de planeación y ambientales.
- Aplicación de criterios de evaluación tanto financiera como económica, social y ambiental, que permita allegar argumentos para la decisión de realización del proyecto.

Del estudio de factibilidad se puede esperar: o abandonar el proyecto por no encontrarlo suficientemente viable, conveniente u oportuno; o mejorarlo, elaborando un diseño definitivo, teniendo en cuenta las sugerencias y modificaciones que surgirán de los analistas

representantes de las alternas fuentes de financiación, o de funcionarios estatales de planeación en los diferentes niveles, nacional, sectorial, regional, local o empresarial. En consecuencia, los objetivos de cualquier estudio de factibilidad se pueden resumir en los siguientes términos:

- a. Verificación de la existencia de un mercado potencial o de una necesidad no satisfecha.
- b. Demostración de la viabilidad técnica y la disponibilidad de los recursos humanos, materiales, administrativos y financieros.
- c. Corroboración de las ventajas desde el punto de vista financiero, económico, social o ambiental de asignar recursos hacia la producción de un bien o la prestación de un servicio.

e. ESQUEMA METODOLÓGICO

Para el desarrollo del proyecto, el cual consiste en evaluar la factibilidad de implementar una planta de compostaje en el Municipio de Santiago de María del Departamento de Usulután, se utilizará el método científico, descriptivo y analítico. Para obtener información de las fuentes primarias, es decir de las partes involucradas en el proyecto, se realizarán entrevistas individuales. También se realizarán encuestas para evaluar las necesidades de los consumidores en lo que se refiere al abono orgánico. Se realizarán visitas de campo al municipio y se evidenciará mediante fotografías las cuales irán colocadas en los anexos.

6. DESECHOS SÓLIDOS A NIVEL MUNDIAL

La gestión de los desechos sólidos es un problema universal que atañe a todo habitante del planeta. Y con más del 90 % de los desechos que se vierten o queman a cielo abierto, en los países de ingreso bajo, son los pobres y los más vulnerables quienes se ven más afectados.

En los últimos años, los deslizamientos de basureros han enterrado a viviendas y personas bajo pilas de residuos. Y son los más pobres los que suelen vivir cerca de los vertederos de basura y alimentan el sistema de reciclado de su ciudad a través de la recolección de desechos, lo que los hace susceptibles de sufrir consecuencias graves para la salud.

“La gestión inadecuada de los desechos está produciendo la contaminación de los océanos del mundo, obstruyendo los drenajes y causando inundaciones, transmitiendo enfermedades, aumentando las afecciones respiratorias por causa de la quema, perjudicando a los animales que consumen desperdicios, y afectando el desarrollo económico, por ejemplo, al perjudicar el turismo”, afirmó Sameh Wahba, director de Desarrollo Urbano y Territorial, Gestión de Riesgos de Desastres, y Resiliencia del Banco Mundial.

Los gases de efecto invernadero provenientes de los desechos son un factor fundamental que contribuye al cambio climático. **En 2016, el 5 % de las emisiones mundiales provenían de la gestión de los desechos sólidos, sin incluir el transporte.**

Sin gestión de los desechos, su vertido o quema perjudica la salud humana, daña el medio ambiente, afecta el clima, y dificulta el desarrollo económico en países tanto pobres como ricos por igual.

Si bien este es un tema del que la gente tiene conciencia, la generación de desechos está aumentando a un ritmo alarmante. Los países están desarrollándose rápidamente sin haber establecido sistemas adecuados para gestionar la distinta composición de desechos que producen los ciudadanos. Las ciudades, donde habita más de la mitad de los seres humanos y en las que se genera más del **80 % del producto interno bruto (PIB)** del mundo, están en una posición de vanguardia en lo que respecta a hacer frente al desafío de los desechos a nivel mundial.

En el mundo se generan anualmente 2010 millones de toneladas de desechos sólidos municipales, y al menos el 33 % de ellos no se gestionan sin riesgo para el medio ambiente.

Se proyecta que la rápida urbanización, el crecimiento de la población y el desarrollo económico harán que la cantidad de desechos a nivel mundial aumente 70 % en los próximos 30 años y llegue a un volumen asombroso de 3400 millones de toneladas de desechos generados anualmente.

Tan solo en el 2017 en el mundo se generaron

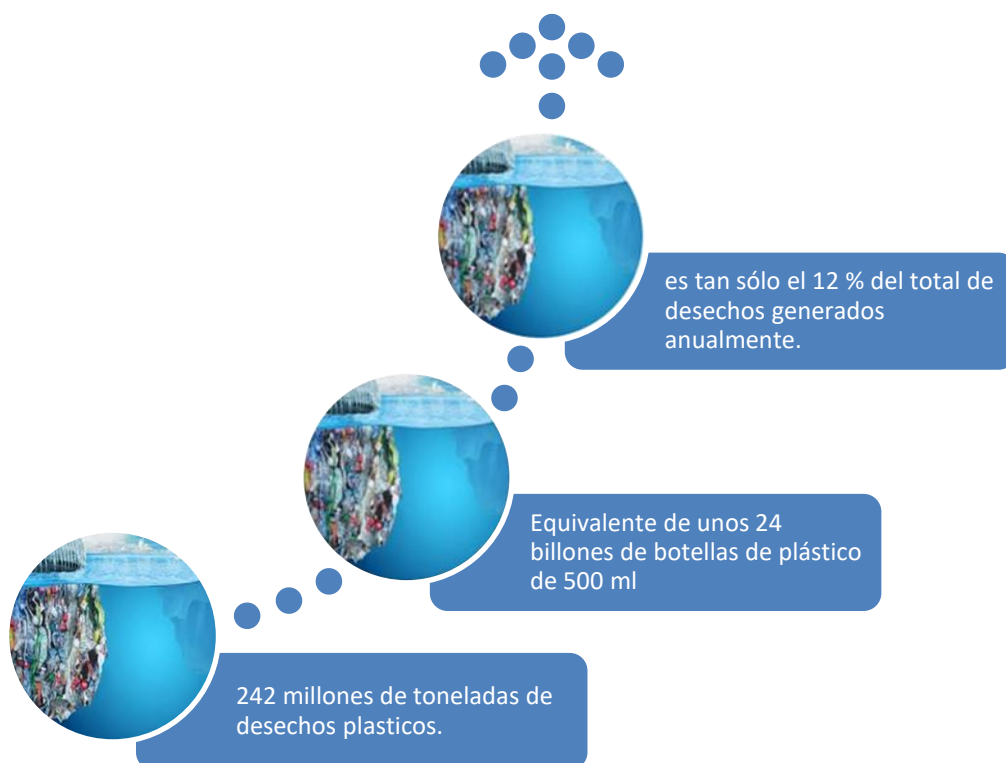


Ilustración 2 Desechos generados en el 2017

Además de las tendencias globales, en Waste 2.0 se presenta el estado de la gestión de los desechos sólidos en cada región. Por ejemplo, la región de Asia oriental y el Pacífico es en la que más desechos se generan actualmente, el 23 %, a nivel mundial. Y aunque en los países de ingreso alto vive sólo el 16 % de la población del mundo, en esas naciones, en conjunto, se genera casi la tercera parte (34 %) de los desechos a nivel mundial.

Como se prevé que la generación de desechos aumente con el desarrollo económico y el crecimiento de la población, es probable que en los países de ingreso mediano bajo se registre el mayor aumento de la producción de desechos. África al sur del Sahara y Asia meridional son las regiones de crecimiento más rápido, donde se prevé que, para 2050, la generación total de desechos se triplicará y se duplicará con creces, respectivamente, y constituirá el 35 % de los desechos a nivel mundial. En la región de Oriente Medio y Norte de África, también se prevé que se duplique la generación de desechos para 2050.

Los tipos de desechos más comunes generados son:

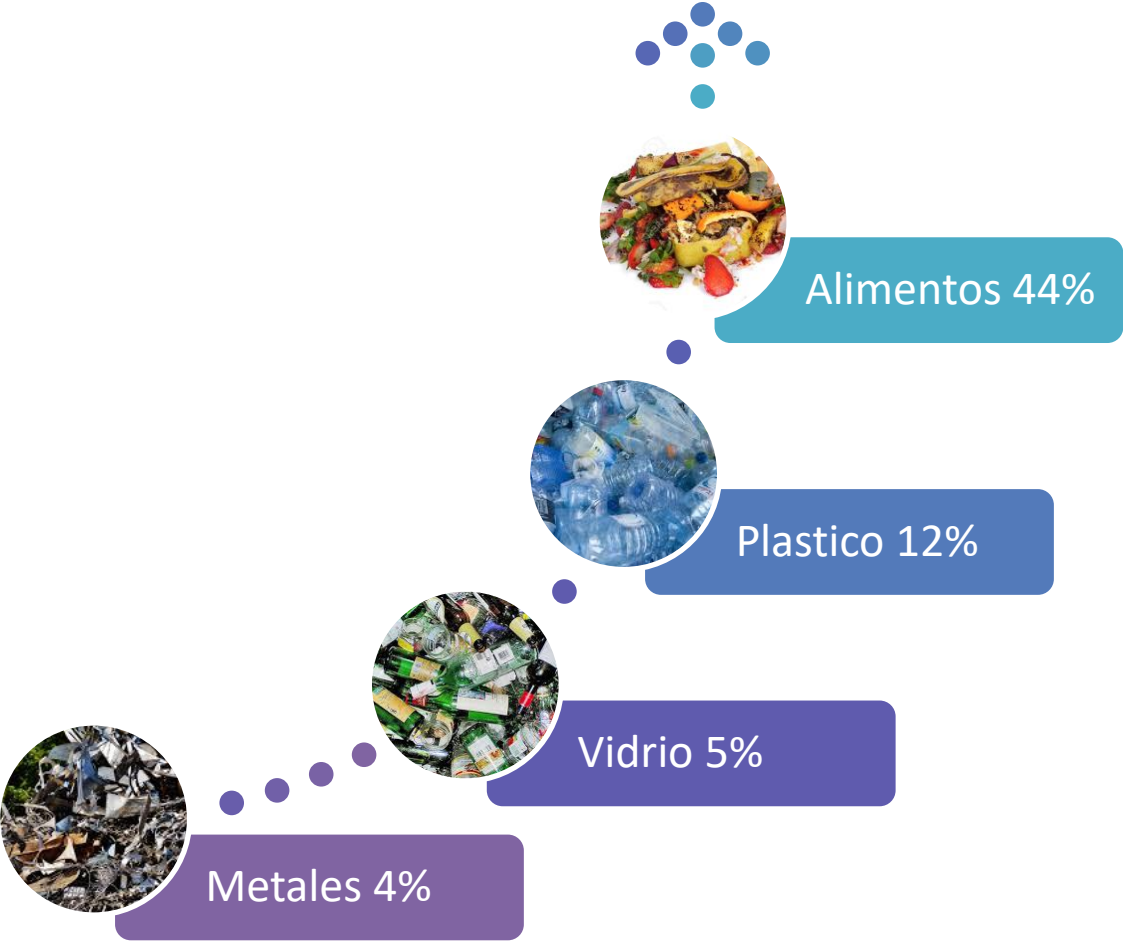
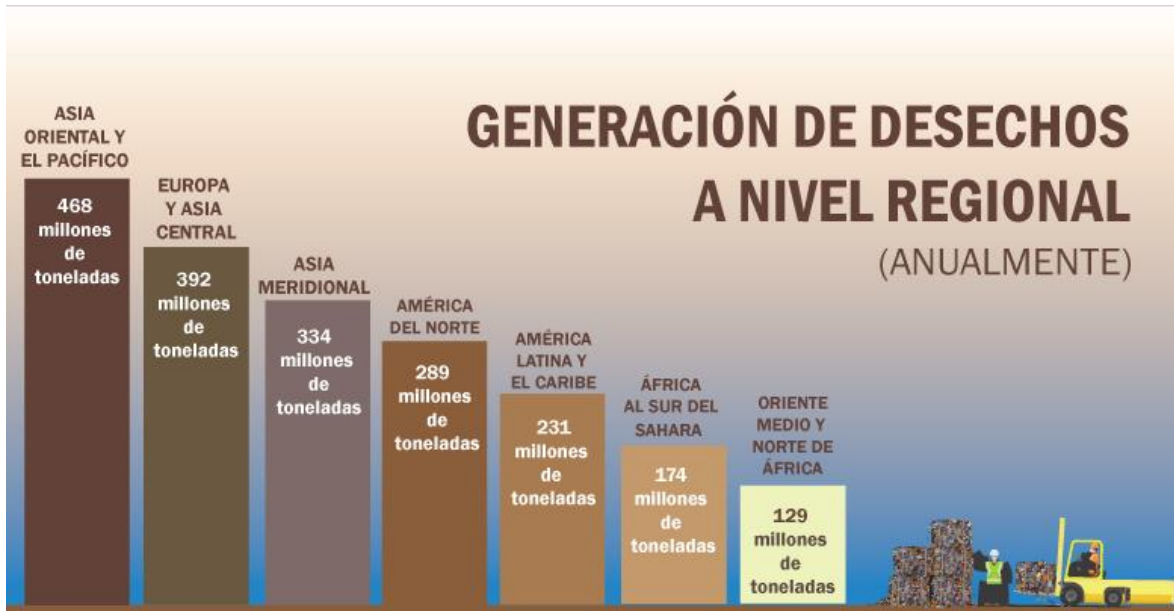


Ilustración 3 Tipos de desechos generados en el mundo

Los países de ingreso mediano alto y los de ingreso alto proveen servicios casi universales de recolección de residuos, y más de la tercera parte de los desechos de los países de ingreso alto se recuperan a través del reciclado y el compostaje. En los países

de ingreso bajo se recoge alrededor del 48 % de los desechos en las ciudades, pero sólo el 26 %, en las zonas rurales, y se recicla tan sólo el 4 % a nivel nacional.



Gráfica 1 Generación de desechos a nivel regional

Desde 2000, el Banco Mundial ha comprometido más de USD 4700 millones para más de 340 programas de gestión de los desechos sólidos en todo el mundo, como las siguientes iniciativas y áreas de colaboración.

PAÍSES MODELOS

- **En Azerbaiyán;** los préstamos del Banco Mundial respaldaron la rehabilitación del principal vertedero y la creación de una empresa de propiedad estatal de gestión de los desechos, aumentando la población atendida por el sistema formal de gestión de los residuos sólidos del 53 % en 2008 al 74 % en 2012. Ese respaldo también condujo a promover prácticas sostenibles de gestión de los desechos, y ayudó a lograr una tasa de reciclado y reusó del 25 %.

- **Alemania:** Es muy diligente con su sistema de desecho de basuras. Tienen una amplia gama de cubos de reciclado al alcance de cualquier ciudadano y a los alemanes se les enseña desde la escuela cómo se deben disponer los diferentes tipos de residuos.



Ilustración 4 Depósitos de desechos en Alemania

De hecho, incluso tienen un contenedor especial separado para depositar los cadáveres de animales, ya sean de mascotas domésticas o de los que hayan perecido por cualquier otra razón (atropellos, caza, etc.) y las autoridades disponen de ellos de la manera más conveniente.

- **En China:** un programa de incentivos basado en los resultados ha inducido a la separación de los desechos de las cocinas residenciales. El préstamo de USD 80 millones también ha respaldado la construcción de una instalación moderna de digestión anaeróbica para el fermento y la recuperación de energía a partir de desechos orgánicos, que beneficiará a 3 millones de personas.
- **En Nepal:** un proyecto de financiamiento basado en los resultados, por valor de USD 4,3 millones, permitió aumentar el cobro de tarifas a los usuarios y mejorar los servicios de recolección de residuos en cinco municipios, beneficiando a 800 000 residentes.
- En Pakistán, con un proyecto por valor de USD 5,5 millones se respaldó a una instalación de compostaje en Lahore en lo que respecta al desarrollo del mercado y la venta de créditos de reducción de las emisiones en virtud del Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC). Las actividades dieron lugar a reducciones de 150 000 toneladas de CO₂ equivalente y al aumento del volumen de la producción diaria de compost, de 300 a 1000 toneladas.

- En Vietnam: las inversiones en la gestión de los desechos sólidos están ayudando a la ciudad de Can Tho a evitar la obstrucción de drenajes que podría ocasionar inundaciones. Análogamente, en Filipinas, las inversiones están ayudando a Metro Manila a reducir el riesgo de inundaciones minimizando los desechos sólidos que terminan en los cursos de agua. Centrándose en mejores sistemas de recolección, planteamientos basados en la comunidad, y el suministro de incentivos, las inversiones en la gestión de los residuos sólidos están contribuyendo a reducir la basura marina, particularmente en Manila Bay.

- **Suecia:**

Esta nación es bien conocida por su pasión por el reciclaje, de hecho, es el único país del mundo al que la cantidad de basura que generan no les alcanza y han acabado por comprarles a sus vecinos continentales sus propios desechos.

Esto sucede porque Suecia emplea el 99 % de sus residuos en generar electricidad en sus 32 plantas de WTE repartidas por todo el país, con la que alimenta la sed de energía de más de un cuarto de su población

- **Japón:** Tiene una Ley que se aplica a todos los fabricantes de aparatos electrónicos y electrodomésticos: deben ocuparse de recoger los que ya estén en desuso y encargarse de reciclarlos o destruirlos.



Ilustración 6 Recolección de desechos en Japón

- **Bélgica:** Logra reciclar el 91% de partes de automotores y pretenden en breve dicha tasa sea del 95 %.

Ilustración 5 Depósitos de desechos en Japón que

Mediante técnicas especiales de trituración y posterior separación mecánica de los fragmentos, se consigue una reutilización muy amplia de los materiales reciclados.



Esto significa un gran ahorro energético para la industria automotriz del pequeño país, así como en la adquisición de materias primas

Ilustración 7 Depósitos de desechos de Bélgica

vírgenes. Además, están promocionando fuertemente la venta de vehículos eléctricos.

➤ **Suiza**

La tasa de reciclaje de Suiza es una de las más altas del mundo y ello tiene una explicación muy sencilla: las bolsas obligatorias para desechar la basura son bastante caras, por lo que es necesario darles el mejor y más amplio uso, para amortizar el gasto.



Ilustración 8 Depósitos de desechos de Suiza.

Por otra parte, Suiza no permite que ningún tipo de residuo sea volcado en vertederos y mucho menos en ríos o lagos, exigiendo a los receptores de basura y empresas en general, que incineren los detritus de forma eficiente y no contaminante, ya sea como biomasa o simplemente para hacerlos desaparecer.

7. RESIDUOS SÓLIDOS A NIVEL NACIONAL

Residuos sólidos

El problema del manejo inadecuado de residuos sólidos cobra importancia a nivel del Ejecutivo en el año 2009 con la creación de la Comisión Presidencial para el Manejo Integral de los Desechos Sólidos; y con el lanzamiento en 2010 del Programa Nacional, en cumplimiento del Art. 52 de la Ley del Medio Ambiente, el cual se ha implementado a través de tres planes:

1. El Plan de Mejoramiento: Orientado a ampliar la capacidad instalada del país, a través de la construcción de tres nuevos rellenos sanitarios y la organización de una red de más de 30 plantas de compostaje a escala municipal;
2. El Plan de Recuperación: Enfocado en el fortalecimiento de la separación de residuos en el sitio de generación (hogares, industrias, comercio, etc.), la formalización de los sistemas de recolección selectiva y el establecimiento de sistemas de aprovechamiento de residuos.
3. El Plan de Sensibilización: Que establece las acciones de educación y sensibilización que permitan el cambio de hábitos y prácticas de la población respecto al manejo de residuos.

El MARN ha desarrollado una serie de lineamientos y guías para orientar el manejo de residuos en todos los niveles, tales como los lineamientos para implementar programas de separación en el origen, para instalación y funcionamiento de centros de acopio, para el manejo adecuado de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) y guías ciudadanas para el manejo de residuos peligrosos y RAEE.

Actualmente, el MARN ha iniciado la elaboración de una propuesta de Ley General de Residuos, que permita regular la gestión integral de los residuos para garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación y la valorización de todo tipo de residuos, prevenir la contaminación de sitios y permitir su remediación, así como reducir y prevenir los efectos al cambio climático y pasivos ambientales. Para este proceso ha involucrado a todos los sectores de la sociedad, en una serie de talleres y consultas.

Desde años atrás, las municipalidades han experimentado la problemática relacionada a los desechos sólidos, la cual, con el paso del tiempo se ha vuelto cada vez más compleja, a tal grado que se ha visto la necesidad de abordarlo bajo la lógica de un enfoque multidisciplinario, que incorpore elementos económicos, sociales y ambientales, para que su mitigación sea factible.

Ante ello, cada municipio desarrolla un esquema de necesidades, recursos y acciones a realizar, que le permitan enfrentar esta problemática, de aquí surge lo que llamamos “gestión de desechos sólidos municipales”. No obstante, la “gestión” no debe limitarse a realizar prácticas de recolección-transporte y disposición final, sino más bien, debe involucrar factores técnicos, socioculturales, económico-administrativos, institucionales, legales y ambientales, que lo intensifican y convierten en una gestión integral de los desechos sólidos.

Las consecuencias sanitarias, escénicas y ambientales que persisten hoy en día en el manejo de los desechos, han obligado a erradicar los botaderos a cielo abierto y a buscar alternativas ambientalmente adecuadas para la disposición final de los desechos, así como a considerar opciones que optimicen las actividades de recolección-transporte y tratamientos alternativos. De manera que la gestión integral está fundamentada en un esquema ideal que es el punto de partida para la formulación y diseño de planes municipales orientados a brindar un servicio de aseo que pretenda conservar la calidad de vida de sus habitantes.

a. PROGRAMAS DE RECICLAJE

El “Estudio sobre el potencial del Reciclaje en El Salvador” es un documento que contiene de forma sistematizada la información sobre el mercado del reciclaje, de tal manera que se puede identificar como opera dicho mercado en El Salvador, así como obtener información sobre volúmenes y tipos de desechos sólidos que se están reciclando, así como su uso que tendrán después del reciclaje, las cantidades destinadas al exterior y al mercado nacional.

b. PLANTAS DE COMPOSTAJE

Una planta de compostaje es una instalación destinada al reciclaje de los residuos orgánicos mediante un tratamiento biológico de los mismos dando como resultado un compost o abono orgánico.

El compost se obtiene de manera natural a través de la descomposición aeróbica (en presencia de oxígeno) de varios residuos orgánicos, el MARN ha desarrollado una serie de lineamientos y guías para orientar el manejo de residuos en todos los niveles, tales como los lineamientos para implementar programas de separación en el origen, para instalación y funcionamiento de centros de acopio, para el manejo adecuado de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) y guías ciudadanas para el manejo de residuos peligrosos y RAEE.

En la actualidad, el MARN ha iniciado la elaboración de una propuesta de Ley General de Residuos, que permita regular la gestión integral de los residuos para garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación y la valorización de todo tipo de residuos, prevenir la contaminación de sitios y permitir su remediación, así como reducir y prevenir los efectos al cambio climático y pasivos ambientales.

En la Ilustración 1 se puede observar las plantas de compostaje que actualmente operan en el país. En la Tabla 1 se describe el nombre y la ubicación de cada una de ellas

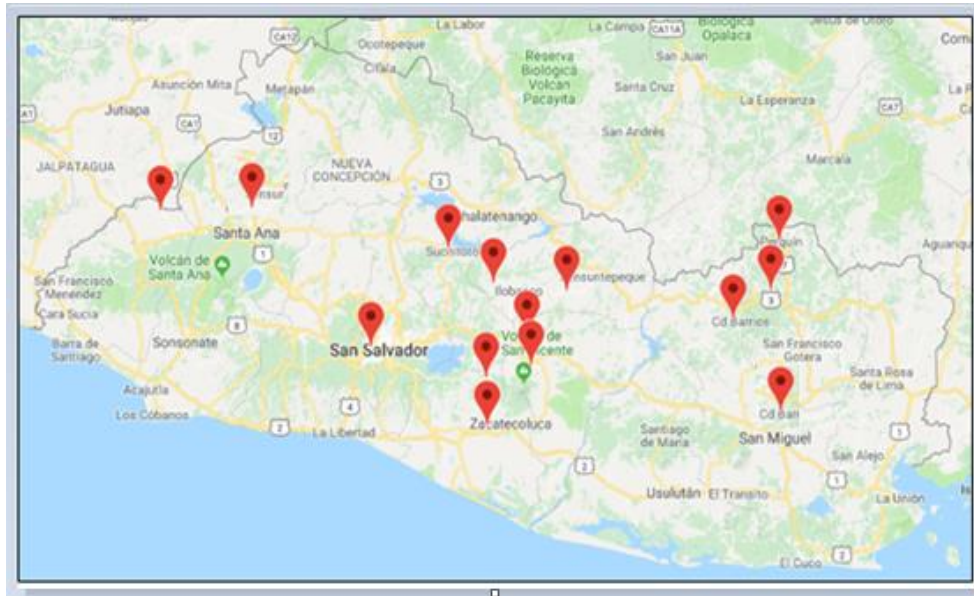


Ilustración 9 Plantas de compostaje en El Salvador

La Diócesis del Municipio de Santiago de María junto con el Pbro. Pablo Edgardo Hernández García actualmente Vicario de la Pastoral Social, busca crear una estrategia para el tratamiento y aprovechamiento de los residuos orgánicos generados en el municipio de Santiago de María del Departamento de Usulután. Para ello se tiene la idea de implementar una planta de compostaje que será utilizada para el proceso y comercialización de compost conocido comúnmente como abono orgánico.




a. Plantas de compostaje en El Salvador

Tabla 2 Plantas de compostaje que operan actualmente en El Salvador Fuente: Elaboración propia

Plantas de compostaje en El Salvador		
Imagen	Nombre	Ubicación
	Compostera San Lorenzo	San Lorenzo, Ahuachapán
	Planta de Compostaje de Santa María Ostuma	Santa María Ostuma, La Paz
	Planta Comunitaria de Reciclaje y Compostaje de Desechos Sólidos Municipales San Isidro	San Isidro, Cabañas

	<p>Manejo de desechos sólidos en el municipio de Cinquera</p>	<p>Cinquera, Cabañas</p>
	<p>Planta para Compostaje y Separación de Desechos Sólidos de San Rafael Obrajuelo</p>	<p>Zacatecoluca, La Paz</p>
	<p>Planta de Compostaje del municipio de Perquín</p>	<p>Perquín, Morazán</p>

	<p>Proyecto piloto de Planta de Compostaje La Panorámica</p>	<p>Suchitoto, Cabañas</p>
	<p>Planta de Compostaje de San Sebastián</p>	<p>San Sebastián, San Vicente</p>
	<p>Relleno Sanitario de Suchitoto</p>	<p>Suchitoto, Cabañas</p>

	<p>Construcción de Centro de Compostaje de San Cayetano Istepeque</p>	<p>San Cayetano Istepeque, San Vicente</p>
	<p>Planta de compostaje San Antonio Pajonal</p>	<p>San Antonio Pajonal Santa Ana</p>
	<p>Planta de compostaje de ciudad Barrios</p>	<p>Ciudad Barrios San Miguel.</p>

B. MARCO REFERENCIAL

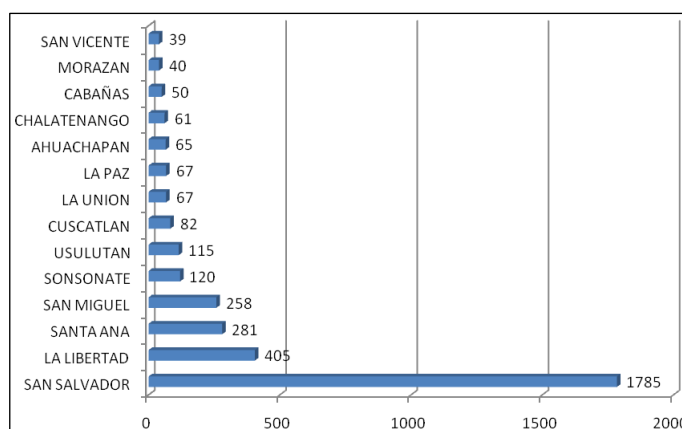
1. SITUACIÓN ACTUAL DE MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS GENERACIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS EN EL SALVADOR.

La problemática del manejo de residuos sólidos en nuestro país tiene diferentes orígenes, dentro de los que se destacan: la poca conciencia ambiental de la población, la baja capacidad de inversión del país en general para el manejo de la basura, el crecimiento de una cultura orientada al consumo, una falta de educación formal sobre el tema y un marco normativo ineficiente y desactualizado

No obstante, lo anterior, todos estos causales pudieran resumirse simplemente como la absoluta ausencia de una política de país, la cual, aborde de forma integral el problema y plantee un procedimiento para cada componente del sistema.

Muchas veces observamos un debate en que el gobierno responsabiliza a las alcaldías y estas responsabilizan al gobierno. Existe la responsabilidad de las municipalidades que tienen el compromiso de resolver el problema, mientras tanto, el rol de Ministerio de Medio Ambiente es coordinar y asesorar. Sin embargo, es en este punto donde muchas veces se falla, ya que la participación activa de las Instituciones encargadas del manejo de la basura carece muchas veces de efectividad.

Se estima que en el año 2009 las áreas urbanas del país generaron 3,400 toneladas de desechos por día; el 86% de la producción, se concentra en 6 departamentos que son San Salvador, La Libertad, Santa Ana, San Miguel, Sonsonate y Usulután. En la gráfica 2 se muestra los desechos sólidos generados en el país, por departamento.



Gráfica 2 Generación Nacional de Desechos Sólidos, por departamento

Fuente: Elaboración en base a los informes mensuales de los rellenos sanitarios y el Censo de Población y Vivienda 2007

Se reporta que se recolectaron y depositaron en los rellenos sanitarios 2,563 toneladas por día, lo que equivale a una cobertura de 75% tanto de recolección como de disposición final sanitariamente adecuada

Para el 2018, según estimaciones del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN), se produce un aproximado de 3,500 toneladas de basura diarias; de estas, solo 3,100 llegan a rellenos sanitarios.

Eso significa, que cerca de 400 toneladas de desechos sólidos no llegan a una disposición adecuada; es decir, que no son procesadas en rellenos sanitarios y se mantienen en botaderos a cielo abierto o generan acumulación en las ciudades, ríos y zonas costeras.

Además, se calcula que desde el 2009, la generación de desperdicios ha incrementado cerca de un 13 %. Paralelo a la problemática de la basura, el territorio salvadoreño se enfrenta a otra dificultad: su población no recicla.

El Ministerio de Medio Ambiente estima que en país se genera 3500 toneladas de desechos y solo un 5% se recicla.

Los desechos sólidos son dispuestos en 16 rellenos sanitarios.

Tabla 3 Rellenos sanitarios del país según DIRECCIÓN GENERAL DE SANEAMIENTO AMBIENTAL

No	Nombre	Ubicación
1	Mides, SEM	Cantón Camotepec, Municipio de Nejapa, Departamento de San Salvador
2	Puerto de La Libertad	Cantón Melara, Municipio del Puerto de La Libertad
3	Sonsonate	Cantón Salinas de Ayacachapa, municipio y departamento de Sonsonate.
4	AMUSNOR	Caserío Quebrada Honda, cantón Estanzuelas, municipio de Tejutla, departamento de Chalatenango
5	Santa Ana	Kilómetro 77, costado derecho de la calle que conduce de Santa Ana a Metapán, en la Hacienda Santa Rosa, Caserío El Zompopo, Cantó Cujucuyo, municipio de Texistepeque/Santa Ana.
6	Atiquizaya	Cantón Zunca, municipio de municipio de Atiquizaya, Ahuachapán.

7	San Francisco Menéndez	Cantón El Jocotillo, caserío El Martillo, municipio de Francisco Menéndez/Ahuachapán.
8	Santa Isabel Ishuatán	Calle al Cementerio, municipio de Santa Isabel Ishuatán/Sonsonate.
9	Usulután	Sur-Oriente de la ciudad de Usulután a 4.5 kilómetros, Cerro El Desparramo, Cantón Palo Galán, Municipio de Usulután, Departamento de Usulután
10	San Miguel	Cantón Las Peñitas, Carretera que conduce al municipio de Uluzapa, municipio de San Miguel, departamento de San Miguel
11	ASINORLU, Santa Rosa de Lima, La Unión	Hacienda Santa Rosa Agua Caliente, Cantón La Chorrera, Municipio de Santa Rosa de Lima, Departamento de La Unión
12	Corinto, Morazán	1.5 kilómetros al sur poniente de la ciudad de Corinto, Caserío El Recreo, Cantón Corralito, Municipio de Corinto, Departamento de Morazán
13	Meanguera, Morazán	6 kilómetros al norte de la ciudad de Meanguera, Caserío El Cutuco, Cantón La Joya, Municipio de Meanguera, Departamento de Morazán
14	Perquín, Morazán	1.5 kilómetros al norte de la ciudad de Perquín, calle a Sabanetas Cantón Casa Blanca, Municipio de Perquín, Departamento de Morazán
15	Suchitoto	800 mts. Al Sur de Suchitoto, sobre la carretera que conduce a San Martín, cantón Milingo, municipio de Suchitoto, Cuscatlán
16	AMUCHADES	Calle al municipio de Potonico, cantón El Gramal, San Antonio Los Ranchos

De los cuales solamente 5 tienen capacidad para recibir cantidades mayores a 20 toneladas diarias. En la Tabla 3 se detalla la capacidad de recepción actual de los rellenos sanitarios del país y en la Ilustración 3 se muestra la ubicación de los mismos.

Tabla 4 Capacidad de recepción actual de los rellenos sanitarios

No.	Ubicación del relleno sanitario	Recepción actual Ton/día
1	Nejapa	2,000
2	Sonsonate	500
3	San Miguel	250
4	Usulután	200
5	Santa Rosa de Lima	80

Fuente: Elaboración en base a los informes mensuales de los rellenos sanitarios

La limitada oferta de sitios de disposición final adecuada ha generado la concentración de los mismos, provocando costos insostenibles de transporte y manejo final y la proliferación de puntos de transferencia ilegales que operan en condiciones precarias e insalubres.

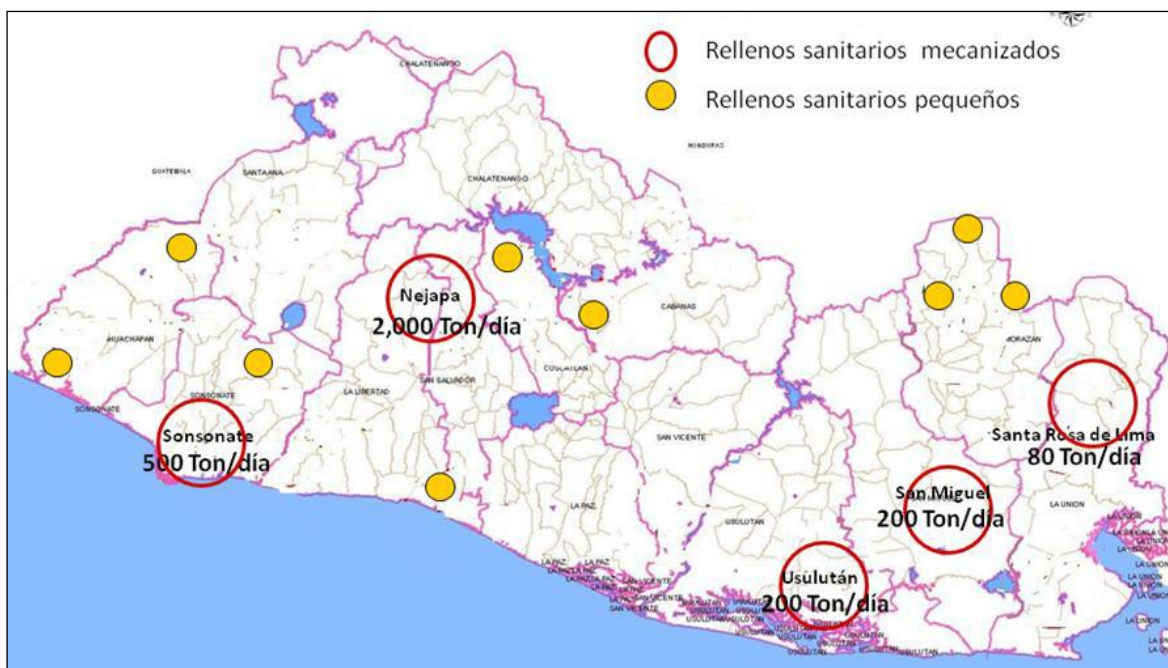


Ilustración 10 Ubicación geográfica de los rellenos sanitarios existentes en el país.

Fuente: Elaboración en base a los informes mensuales de los rellenos sanitarios

Los elevados costos de transporte y disposición final, han generado disminución en la cobertura y frecuencia del servicio de recolección municipal causando condiciones insalubres en las ciudades.

Asimismo, la ausencia de mecanismos que regulen la calidad de los servicios y sus costos, tomando en cuenta la economía de escala de este tipo de servicios, ha provocado cobros excesivos y el endeudamiento de las municipalidades.

Aunado a esto, las municipalidades no han tomado las decisiones oportunas para la revisión y actualización de tasas y mecanismos de cobro que les permita disponer de más ingresos por el servicio.

El Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN) contempla dentro de su Visión Estratégica frenar y revertir los procesos de degradación ambiental y dentro de sus temas prioritarios se encuentra la contaminación, especialmente del agua y suelo de todo el país, para lo que se impulsarán acciones tendientes a la descontaminación, una de las cuales incluye el mejoramiento del manejo de los desechos sólidos del país.

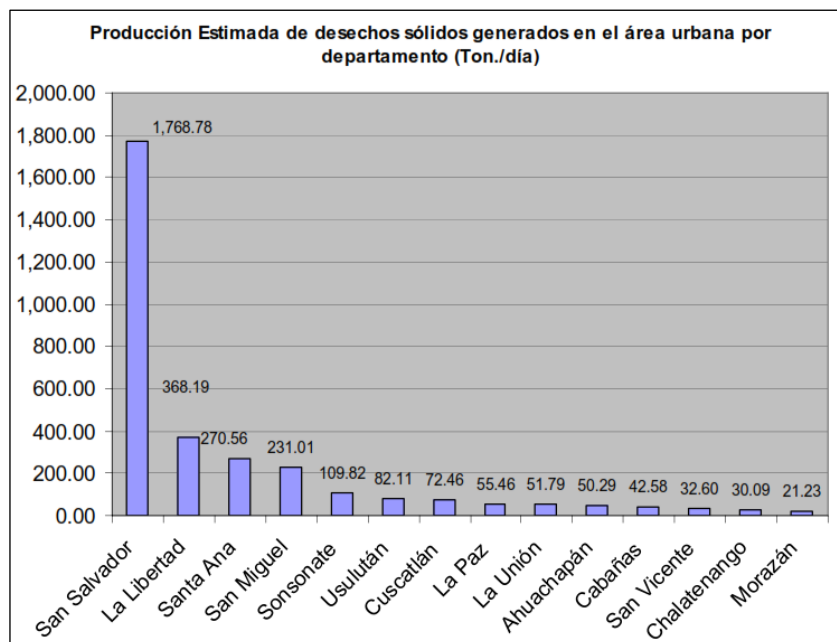
Como una de las primeras medidas para alcanzar dicha meta, el MARN creó la Unidad de Desechos Sólidos, la cual es la encargada de dirigir las acciones de formulación e implementación del Programa.

a. RESIDUOS SÓLIDOS

De acuerdo al Segundo Censo Nacional de Desechos Sólidos Municipales realizado en el 2006, se hacen las estimaciones siguientes:

El departamento de San Salvador es el principal generador de desechos sólidos en la república, con un total de 1,768.83 toneladas diarias, correspondientes a un 55.50 % de la producción total. El segundo departamento con mayor generación es La Libertad, con un 11.55 % del total equivalentes a 368.19 toneladas, seguido por Santa Ana con 270.56 ton/día y San Miguel con una producción de 231.01 ton/día.

El departamento con menor generación de desechos sólidos es Morazán, con una producción de 21.83 toneladas diarias. En el siguiente Gráfico se puede visualizar la producción de desechos sólidos por departamento.



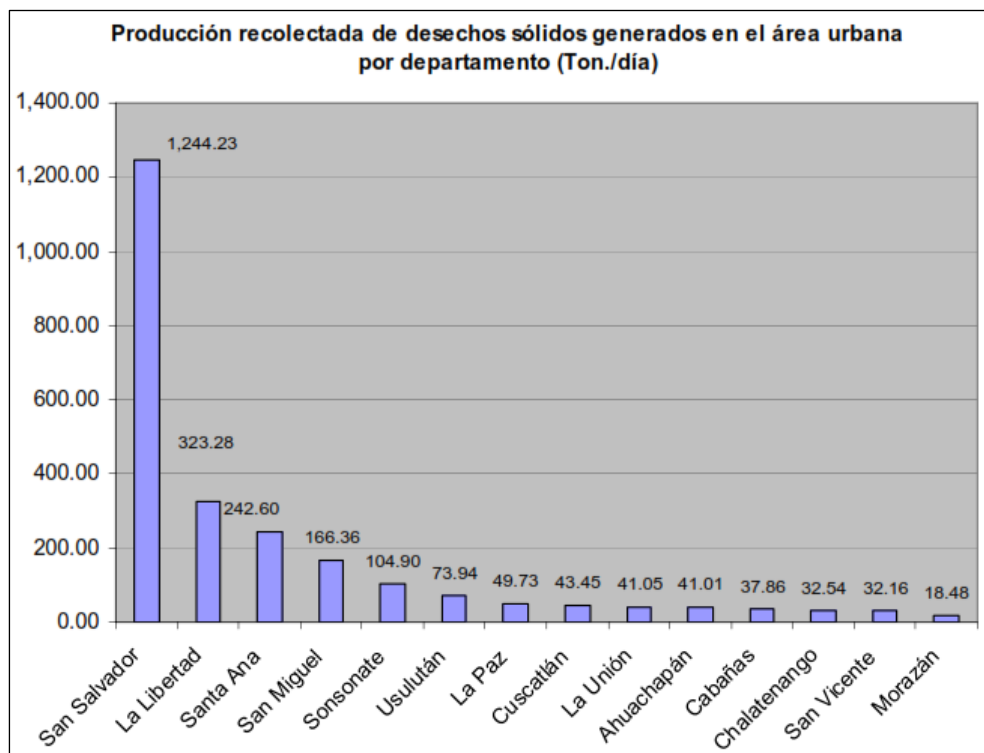
Gráfica 3 Producción estimada de desechos sólidos generados en el área urbana por departamento (ton/día)

RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE DE DESECHOS SÓLIDOS

Es de considerar el hecho que no todos los desechos sólidos generados son recolectados, el Gráfico 6 presenta la cantidad de desechos sólidos que es recolectada

por departamento. Se puede observar que la región paracentral es donde se recolecta la mayor cantidad de desechos sólidos.

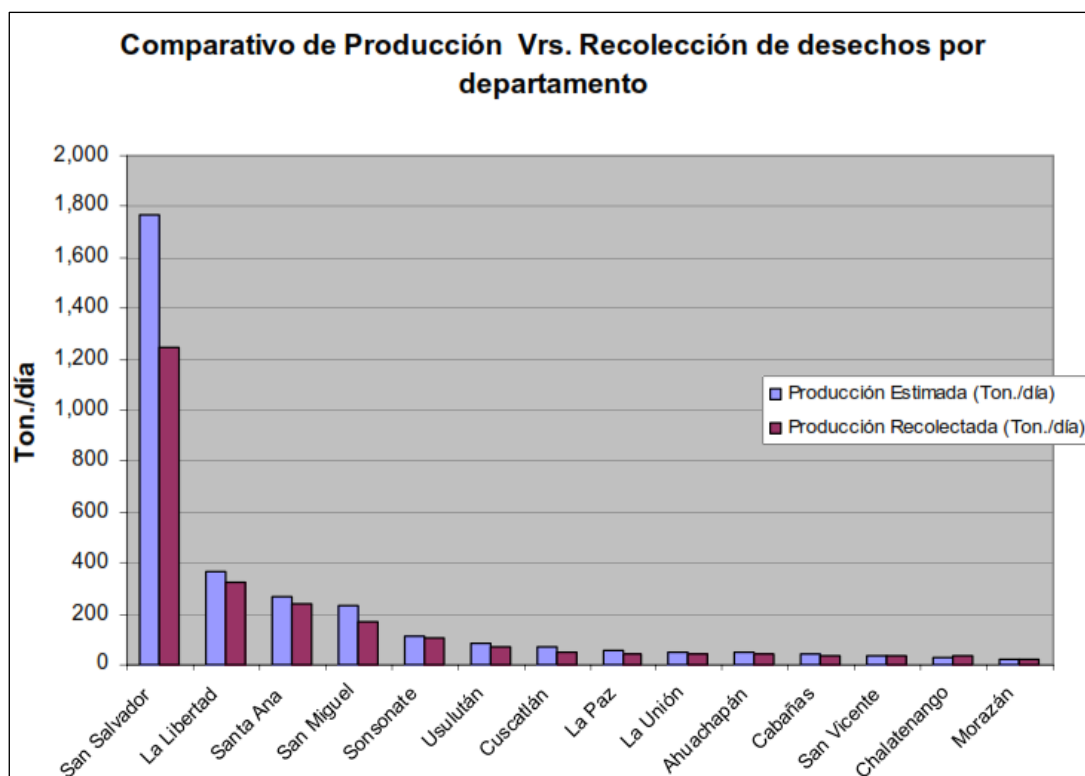
De acuerdo a los estudios realizados, se genera un aproximado de 3,186.97 toneladas diarias de desechos sólidos municipales en las áreas urbanas de los municipios, de éstas se recolectan aproximadamente 2,451.59 toneladas diarias equivalentes al 77% de los desechos sólidos generados a nivel nacional por las zonas urbanas de los municipios. El 23% restante, (735.38 toneladas diarias) no son recolectadas.



Gráfica 4 Producción recolectada de desechos sólidos generados en el área urbana por departamento (ton/día)

Comparando la cantidad de desechos sólidos generados del país de 3,186.97 ton/día, como se mencionó, sólo se recolecta un 77 % equivalente a 2,451.59 ton/día, es decir que diariamente se dejan de recolectar 735.38 toneladas las cuales en su mayoría son dispuestas en botaderos clandestinos.

En el Gráfico 8 se presenta la cantidad de desechos sólidos producidos comparada con la cantidad recolectada en el área urbana por departamento, donde se puede observar que San Salvador es el departamento donde se deja sin recolectar mayor cantidad de desechos, 524.55 toneladas por día, equivalente al 71 % del total sin recolectar del país.



EFICIENCIAS NACIONALES

Para medir la eficiencia de recolección a nivel nacional de los municipios que prestan el servicio se han seleccionado tres indicadores básicos de eficiencia los cuales son: toneladas recolectadas por trabajador, el número de trabajadores por cada 1,000 habitantes y los habitantes servidos por camión recolector, como se presentan en la Tabla 5. Al analizar los resultados promedios de las eficiencias de la recolección y transporte de desechos sólidos a nivel nacional, los municipios de Tipología 1 son los que presentan los mejores resultados en cuanto a las toneladas recolectadas por trabajador y el número de habitantes servidos por camión, más sin embargo los municipios de Tipología 2 presentan una mejor eficiencia en cuanto al número de trabajadores por cada 1,000 habitantes.

Tabla 5 Indicadores de eficiencia a nivel nacional por tipología de municipio

Indicadores de eficiencia			
Tipología	Ton. Recolectadas Trabajador	No Trab / 1000 Habitantes	Habitantes por Camion
1	1.49	2.86	6,942
2	1.16	1.861	5,974
3	0.58	2.01	3,955
4	0.63	2.68	2,962
5	0.30	3.82	1,502

3. DISPOSICIÓN FINAL DE LOS DESECHOS SÓLIDOS

De acuerdo a los datos presentados en la Tabla 6 se tiene que 210 municipios del país poseen servicio de recolección y transporte de desechos sólidos, de estos, solamente el 19% de los municipios (39 municipios) realizan su disposición final en un relleno sanitario, 168 municipio dispone sus desechos en botaderos municipales a cielo abierto y tres municipios poseen una compostera-botadero. Cabe mencionar que los mayores generadores del departamento de San Salvador y la Libertad disponen en relleno sanitario.

De la Tabla 6 se puede afirmar que actualmente la tendencia a la utilización de botaderos como sitios de disposición final es alta comparada con el uso de rellenos sanitarios. De los 52 municipios que no prestan el servicio de recolección y transporte de desechos sólidos, 19 municipios reportan un botadero clandestino que es utilizado por los habitantes de cada localidad para disponer de sus desechos.

Tabla 6 Cantidad de municipios que disponen sus desechos en rellenos sanitarios botaderos municipales ó compostera y botadero

Descripción	Cantidad	Porcentaje %
Municipios con disposición final en relleno sanitario	39	19
Municipios que disponen en botaderos municipales	168	80
Municipios que disponen en composteras - botadero	3	1
Subtotal municipios con recolección y transporte de desechos	210	100

Tabla 7 Cantidad de municipios sin recolección y transporte que reportan botaderos clandestinos

Descripción	Cantidad	Porcentaje %
Municipios que poseen composteras	10	5
Municipios que utilizan estación de transferencia	6	3

Por otra parte, el uso de estaciones de transferencia y plantas de compostaje se encuentra todavía en una etapa incipiente, actualmente solo 10 municipios utilizan compostaje y solamente seis municipios utilizan una estación de transferencia tal como se aprecia en la siguiente Tabla

Tabla 8 Municipios con compostera y estaciones de transferencia.

Descripción	Cantidad	Porcentaje %
Municipios que no poseen servicio de recolección y transporte de desechos sólidos, pero existen botaderos clandestinos	19	37

4. PROYECTOS EN MUNICIPIOS DE EL SALVADOR

a. DESECHOS RECICLADOS EN LA PLANTA DE COMPOSTAJE CIUDAD BARRIOS, SAN MIGUEL.



Ilustración 11 Desechos reciclados

b. COMUNA DE VERAPAZ IMPULSA PROYECTO PARA RECICLAR BASURA

El proyecto busca reducir la factura por la disposición final y concientizar a la población sobre la protección del medio ambiente. En la búsqueda de una alternativa para el adecuado manejo de la basura del municipio, la alcaldía de Verapaz está ejecutando un proyecto para la elaboración de abono orgánico (compost) y de separación de desechos.

A partir de enero de 2011, toda la basura recolectada en este municipio es seleccionada para separar los desperdicios orgánicos (como cáscaras de frutas, hojas y restos de alimentos) de los inorgánicos reciclables (botes plásticos, de vidrio, y latas).

Este proyecto, con el que se pretende concientizar a los ciudadanos sobre la importancia de ejecutar prácticas amigables con el medio ambiente, también va enfocado a la parte financiera, en la búsqueda de reducir costos por el traslado y disposición final de los desechos sólidos. En la comuna de Verapaz el camión recolector de basura hacía cuatro viajes semanales a la planta de MIDES, en Nejapa, lo que le generaba a la alcaldía una factura mensual de \$3,000.

Sin embargo, con el reciclaje solo se envía un viaje semanal.

Programa

Aparte de la elaboración del compostaje, el municipio trabaja en la selección del plástico y vidrio que será vendido a compradores privados. Existen proyectos de utilizar el abono de compostaje generado para reforestar quebradas dentro del municipio.



Ilustración 12 Procesos de compostaje

c. INICIA FUNCIONAMIENTO DE UNA ECO ESTACIÓN EN MEJICANOS.

En la colonia Metrópolis, al norte en Mejicanos, se cuenta con una eco-estación, en donde se realizará la separación de desechos reciclables.

La planta recibe papel, latas y plástico. La construcción de la eco-estación, ubicada al interior del parque de la colonia Metrópolis Norte, fue ejecutada por la alcaldía municipal en coordinación con la junta directiva de vecinos y la Asociación de Proyectos Comunales de El Salvador (PROCOMES).

Los trabajos se ejecutaron a un monto aproximado de \$3,000. Los desechos recolectados serán llevados por personal de la asociación hasta la planta de reciclaje que esta dirige en Soyapango. PROCOMES tiene una microempresa en Soyapango y en Santa Tecla, pero siempre serán llevados a la planta de Soyapango, la sociedad de apoyo en proyectos posee su propia planta para la elaboración de objetos plásticos.

La comuna pretende construir otras recicladoras en diferentes zonas del municipio a fin de contribuir con la limpieza de calles y zonas verdes.

d. RECICLAJE COMUNITARIO DE RESIDUOS ORGÁNICOS, SUCHITOTO (EL SALVADOR)

En 1996, el Centro Salvadoreño de Tecnología Apropriada (CESTA) eligió el pueblo de Suchitoto, situado aproximadamente a 60 kilómetros al nordeste de San Salvador, como lugar para la puesta en práctica de un plan de separación doméstica de residuos orgánicos en concreto de los producidos en el Barrio La Cruz, su recogida y su posterior compostaje. El proyecto se ha llevado a cabo en colaboración directa con las autoridades locales y los propios habitantes del barrio. Antes de la realización del proyecto, Suchitoto no era diferente del resto de las ciudades de El Salvador; es decir, el tratamiento que se realizaba de los residuos sólidos consistía en el tradicional vertido de toda la basura en un riachuelo, sin ningún tipo de control.

Fechas clave octubre de 1996: se inicia un programa de formación social. Enero de 1997: comienza la recogida de residuos y el proceso de compostaje. Mayo de 1997: se vende la primera partida de compost. Septiembre de 1997: el vicepresidente menciona el proyecto en Roma. Abril de 1998: la ciudad de San Lorenzo retoma la iniciativa.

- Formulación de objetivos, estrategias y movilización de recursos La reconversión de los residuos orgánicos en compost no sólo reduce la cantidad final de basura depositada, sino que su incorporación al suelo ayuda a mantener la fertilidad del mismo.

Lo que el municipio ha logrado es:

- Aumentar la conciencia pública sobre los problemas de los residuos.
- Transformar los residuos orgánicos en un producto útil.
- Contribuir a una productividad agrícola mayor y más sostenible, así como a la recuperación del suelo.
- Contribuir a la creación de pequeñas empresas de recogida de basuras, fabricación y comercialización de compost.
- Reducir la contaminación producida en los vertederos.

El proyecto se había dividido en tres fases:

Estudio

A lo largo de 1996, se realizaron estudios sociales y técnicos. Planificación: en el último período de 1996, se diseñó un proyecto piloto en el Barrio de La Cruz.

Puesta en práctica: comenzó en octubre de 1996 y comprendía las siguientes etapas: un programa de formación para los habitantes y el personal empleado; la separación de las basuras orgánicas e inorgánicas por parte de cada familia; la recogida de los residuos orgánicos por un empleado provisto de una bicicleta especial; y, por último, la producción y comercialización de compost.

Proceso

Al principio, los mayores problemas fueron la falta de apoyo político y la baja participación en las reuniones públicas que se celebraban en la comunidad. Los problemas políticos se han ido superando gracias a una intensa actividad de encuentros con el Consejo Municipal de Suchitoto y a un alto nivel de información.

La ausencia inicial de participación comunitaria se ha solventado cambiando la estrategia de las reuniones en grupo por visitas a las casas. Sin duda, persiste el problema del coste económico, relativamente alto, de la promoción social del proyecto.

Resultados conseguidos

• Aspectos sociales

Un año y medio después del inicio del proyecto, podemos concluir que éste ha sido un éxito: se han alcanzado todos los objetivos propuestos. Un estudio realizado y el estrecho contacto mantenido con la comunidad, han demostrado que la importancia de la separación y de la transformación de los residuos orgánicos en compost ha sido ampliamente comprendida y aceptada.

Además, los resultados prácticos de la experiencia han confirmado el éxito: la práctica de separar la basura en dos fracciones en las propias viviendas ha alcanzado una participación cercana al 70%; además, el estudio muestra que el 95% de la población conoce la diferencia entre residuos orgánicos e inorgánicos, así como los beneficios que aporta el proyecto.

• Aspectos técnicos

Con una participación cercana al 70%, podemos considerar que los resultados de separar la basura en las propias viviendas han sido buenos. En lo referente a la recogida de los

residuos orgánicos con una bicicleta especialmente adaptada para ese fin, también se han satisfecho las expectativas.

La planta de compostaje ha procesado aproximadamente 2,4 toneladas de desperdicios orgánicos al mes (la misma cantidad en que se ha reducido la basura depositada en el vertedero local), produciendo alrededor de 1,6 toneladas de compost (la diferencia se pierde inevitablemente en el proceso), que se ha vendido con fines agrícolas. El proyecto ha dado trabajo a una persona a tiempo completo y a otras dos más a tiempo parcial.

El CESTA y la alcaldía de Suchitoto han realizado el seguimiento y la evaluación del proyecto celebrando reuniones periódicas con la comunidad y los demás agentes implicados, realizando estudios, llevando a cabo análisis de la basura y del compostaje y a través de la observación directa.

Funcionamiento del sistema de recolección y las funciones de dicha unidad:

- El sistema de recolección consiste en que los habitantes en sus hogares separan los desechos en orgánicos e inorgánicos puesto que el camión recolector de basura los días lunes, miércoles y viernes solo recoge desechos orgánicos y los días martes, jueves y sábado los desechos inorgánicos. Y el último 27 de cada mes se recolecta solo plástico y vidrio.
- Las funciones de la Unidad de Medio Ambiente son realizar charlas capacitadoras a cerca de la importancia de la separación de los desechos a los Barrios ya existentes y a los que van surgiendo. Dentro de las escuelas forman grupos ecológicos y dan charlas a toda la comunidad estudiantil.
- En los caseríos y cantones alejados del centro de Suchitoto realizan campañas activamente para incluirlos dentro del Programa de Separación y recolección de Desechos.
- El municipio de Suchitoto cuenta con su propio relleno sanitario, planta de compostaje y de recolección de desechos. Suchitoto cuenta con una población de 8000 – 9000 habitantes.
- Actualmente se producen de 300 a 400 toneladas de compost al año, que es almacenado para su venta a gran escala a empresas, ONGs que lo soliciten o a personas particulares. (Ejemplo de ello la ONG CORDES en el mes de julio del corriente año compro de 200 a 300 quintales).
- El precio con el que es comercializado el compost es de \$3.50 por quintal.

- La alcaldía con el reciclaje de los desechos se está subsidiando él 60% de la inversión total que hace en el sistema de recolección.

e. PROYECTOS EN EJECUCIÓN/ESTUDIO EN LA CIUDAD DE LA UNIÓN

Actualmente se están generando entre 23 a 25 toneladas diarias de desechos sólidos , de los cuales aproximadamente 9 toneladas son material reciclable, en el entorno urbano, comercial y residencial, que requiere de programas y sistemas de tratamientos intermedios que permitan reducir, reciclar y reutilizar los volúmenes producidos de desechos sólidos, con la finalidad de disminuir la contaminación y la presencia de enfermedades; así como también reducir los costos de operación en los procesos de tratamiento a la municipalidad.

La falta de cultura, educación y conciencia ambiental; y la falta de alternativas para la disposición final de los desechos es un factor determinante para el mal manejo de los desechos sólidos, La falta de un método adecuado de manejo de desechos sólidos, y la cultura ciudadana tienen sus repercusiones en la salud de la población que es afectada por enfermedades como las Infecciones Respiratorias Agudas (IRAS) y las Enfermedades Diarreicas Agudas (EDAS) que están perturbando en su mayoría a niños, niñas y adultos mayores; en el 2010 se han registrado a nivel municipal 13,139 casos de IRAS y 1,319 casos de EDAS, y la tendencia de estas últimas, es a aumentar si comparamos con los 1,739 casos que se registraron en el 2009.

Proyecto en Estudio

- **Nombre del proyecto:** Gestión Integral de Desechos Sólidos para La Unión.
- **Problemática a tratar:** Lugares en los que actualmente se hacen promontorios de basuras que van a parar a La Bahía de La Unión, Focos de contaminación y Mala Visualización.
- **Descripción:** La unidad de medio ambiente está formulando un proyecto que consiste en colocar 5 contenedores de basura cada contenedor está formado por 3 (para papel, plástico, y vidrio), estos serán colocados en lugares estratégicos donde actualmente se hacen los promontorios de basura (Bella Vista, Barrio San Antonio, La Fuente Luminosa, Frente a EEO, El Amate por la Estación, Entrada al Mercado). Todos los días pasara el camión de la basura llevando los desechos depositados en los contenedores a la Eco Estación de Chiquirín.

Objetivos:

- Descontaminar los lugares donde actualmente se hacen promontorios de basura.
- Educar a la población de los alrededores en lo que se refiere a cómo tiene que separar la basura, para que luego la deposite en los contenedores.

f. PROPUESTA DE CESTA A LOS ALCALDES Y ALCALDESAS DE EL SALVADOR DE “POLÍTICAS, ESTRATEGIAS Y LINEAMIENTOS PARA EL MANEJO SUSTENTABLE DE LOS DESECHOS SÓLIDOS”**La crisis de la Basura**

El CESTA presentó Alcaldes y Alcaldesas del país, una propuesta de políticas, estrategias y lineamientos para el manejo sustentable de los desechos sólidos en el país. Al evento de presentación asistieron los y las jefes, de unas 80 alcaldías, lo que despertó nuestra esperanza de que la problemática de los desechos en el país, por fin pudiera estar a las puertas de iniciar el proceso de solución. También ha posibilitado afinar algunos de sus aspectos. Por ejemplo, los proyectos de manejos de desechos sólidos, desarrollados en los municipios de Comarcaran, Tenancingo, San Lorenzo, Tecoluca y Suchitoto, que es un esfuerzo de la campaña “Evita la Basura”; han mostrado que la población se muestra proclive a adoptar nuevos hábitos de comportamiento que van en su propio beneficio, siempre y cuando el raciocinio que lo sustenta sea compartido con ellos, mediante programas adecuados de educación y concientización.

La Propuesta de Manejo Sustentable de los Desechos Sólidos

A partir de la conceptualización del problema de los desechos sólidos, se puede concluir que un programa de manejo sustentable de desechos sólidos debe contemplar los siguientes objetivos: 1. Generar en la población el hábito de utilizar al máximo los recursos y de prevenir la generación de desechos.

2. Disminuir la generación de desechos en todos los procesos de producción, consumo y servicios

3. Compostar los desechos orgánicos a escala domiciliaria, comunal o municipal.

4. Reducir la cantidad de desechos para la disposición final, promoviendo su reutilización y reciclaje.

5. Disminuir la contaminación, tanto en la recolección como en el manejo y disposición final. Reducir los costos en el manejo de los desechos.

6. Generar fuentes de trabajo seguras y dignas con el manejo de los desechos.

Principales causas de la contaminación:

- Las personas tienen poca educación sobre el reciclaje.

- No saben que lo que se desecha puede reciclarse y generar ganancia monetaria y de conservación del medio ambiente.
- Se realizan campañas mediocres de recolección de basura a las que posteriormente no dan continuidad organizadas por personas que solo buscan beneficio propio, por ejemplo, políticos, alcaldía politizando dichas las campañas.
- No se realizan asambleas comunitarias donde además de concientizar y educar a la población sobre reciclaje se le den los medios necesarios para hacerlo.
- Alta tasa de comodidad de la población, las personas están esperando que los demás les resuelvan sus problemas.

5. SERVICIOS DE DISPOSICIÓN FINAL DE DESECHOS A MUNICIPALIDADES.

MANEJO INTEGRAL DE DESECHOS SÓLIDOS, LA EXPERIENCIA NACIONAL COMURES¹⁰

La Corporación de Municipalidades de la República de El Salvador (COMURES), es una asociación gremial de derecho privado y de utilidad pública, que agrupa a municipalidades del país, sin fines partidarios y sin distingo de afiliación política, tamaño o ubicación geográfica. Constituida por Acuerdo Ejecutivo, el 29 de agosto de 1941. A nivel nacional, es la instancia representativa e interlocutora de los intereses municipales y su función principal es incidir en políticas públicas a favor del desarrollo local del país. La construcción de la Agenda Gremial permanente de COMURES data de 1994. Desde entonces se han sentado las bases para definir las prioridades gremiales que han derivado con el transcurso de los años, a considerar temas de trascendencia para el fortalecimiento de la autonomía municipal, el fortalecimiento institucional y la armonización del marco normativo. Como resultado de la permanente retroalimentación y actualización de temas, considerando la realidad existente en el país, la Agenda Gremial ha priorizado los siguientes temas:

- Finanzas Públicas Municipales.
- Fortalecimiento Municipal y Gremial.
- Desarrollo Económico Local.
- Marco Normativo.
- Gestión Ambiental.

¹⁰ http://www.comures.org.sv/DESECHOS_SOLIDOS.pdf

En este último tema se incluyen los siguientes sub temas: Ordenamiento Territorial, Gestión del Riesgo, Fortalecimiento Institucional, Saneamiento Ambiental y Salud, y el de Desechos Sólidos, del cual se presentará a continuación la experiencia acumulada de El Salvador en el marco del cierre de los botaderos a cielo abierto y la construcción de soluciones permanentes para su manejo integral.

a. ANTECEDENTES

En 1998 se promulgó la Ley del Medio Ambiente que establecía que las municipalidades estaban obligadas a elaborar un Diagnóstico Ambiental, en un plazo máximo de dos años y a presentarlo al Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN), para su aprobación.

Dado que las municipalidades debían prepararse para dar este importante paso, COMURES gestionó la ampliación de la prórroga, a través de diversos Decretos Legislativos, hasta llegar al año 2007 en el que los gobiernos locales, conscientes de la necesidad de tomar medidas urgentes tendientes a evitar la contaminación y los daños a la salud y al medio ambiente, por la falta de tratamiento y disposición final de los desechos sólidos en los denominados botaderos a cielo abierto, solicitaron a través de su gremial un plazo final para el cierre de estos sitios y el cumplimiento de otras disposiciones de la normativa ambiental.

Así, con la aprobación del Decreto Legislativo N° 237 aprobado el 8 de febrero de 2007 y publicado en el Diario Oficial N°47, Tomo N° 374, correspondiente al 9 de marzo del mismo año, los gobiernos locales quedaban comprometidos ante la Presidencia de la República, la Asamblea Legislativa, y más importante aún, ante la población salvadoreña, a que como fecha límite el 9 de septiembre, cumplirían con las disposiciones de la Ley de Medio Ambiente. Lo pactado se cumplió: el 100% de los gobiernos locales presentaron los diagnósticos ambientales y se clausuraron los espacios abiertos donde descargaban la basura, de acuerdo a cifras del MARN 147 de los 184 registrados en el II Censo Nacional de Desechos Sólidos, cerraron operativamente en 2007. Las comunas a partir del 10 de septiembre comenzaron a trasladar los desechos sólidos a los sitios autorizados por el MARN. Se crearon y entraron a funcionar las 262 Unidades Ambientales Municipales, lo que constituyó una apuesta para el fortalecimiento de la gestión ambiental municipal. Con lo anterior, se dio uno de los logros gremiales más relevantes de los últimos años, y convirtiéndose las municipalidades salvadoreñas en pioneras en Latinoamérica, en asumir y cumplir con el reto de una disposición final de desechos sólidos, ambientalmente aceptable.

Desarrollo de la experiencia.

COMURES y el MARN por medio de una alianza, formalizada a través de la suscripción de un convenio, fortalecieron su coordinación a principios de 2007, e iniciaron el acompañamiento político y técnico a los gobiernos locales para llegar al cumplimiento de las disposiciones transitorias del Decreto N° 237. Lo anterior incluyó acercamientos a través de los Consejos Departamentales de Municipalidades, (CDAs) para informar y sensibilizar sobre el Decreto 237. Se capacitó a autoridades y técnicos municipales en la formulación de los diagnósticos ambientales, procedimiento para el cierre técnico de botaderos a cielo abierto, creación y fortalecimiento de las Unidades Ambientales Municipales (UAMs). Paralelamente se monitoreó constantemente sobre la situación del manejo de los desechos sólidos en el país, canalizando la asistencia técnica por parte del MARN a las iniciativas municipales que urgían identificar e implementar soluciones al manejo integral de los desechos sólidos.

Se dio respaldo a las municipalidades y a otras entidades del Estado en diferentes actividades, realizadas en búsqueda de soluciones para el manejo integral de los desechos sólidos como acercamiento y gestión de recursos de la cooperación internacional. Ante la urgente necesidad expresada por los gobiernos locales de contar con fondos para la recolección, transporte y disposición final de los desechos sólidos y el cierre técnico de los botaderos a cielo abierto.

COMURES, gestionó reformas a la Ley del Fondo de Desarrollo Económico y Social para los Municipios (FODES). Éstas permitieron la utilización de hasta el 50% de los recursos para inversión de dicho fondo, para financiar estas actividades. Gracias a las gestiones gremiales dicha facultad se ha extendido hasta el 30 de abril de 2010.

Para dar sostenibilidad al proceso se sensibilizó, orientó y asesoró a las municipalidades para el cálculo del costo de los servicios públicos municipales y con base a ello que actualicen sus tasas y reformen las ordenanzas correspondientes de tal manera que recuperen la inversión que realizan para el manejo integral de los desechos sólidos.

COMURES además apoya procesos, impulsados por las municipalidades en forma individual y asociada, en búsqueda de soluciones definitivas y sustentables técnicamente a la problemática, entre estas: identificar y estudiar nuevas alternativas de disposición final de desechos sólidos; gestionar la construcción de rellenos sanitarios y el cierre técnico de los botaderos a cielo abierto, ya clausurados; y explorar alternativas para promover la responsabilidad empresarial.

Toda esta labor se acompañó de campañas de información y sensibilización dirigidas a la población considerando que en este proceso la educación ambiental es esencial para dar sostenibilidad a las acciones que se desarrollan.

Fortalezas

- Representatividad y legitimidad de la gremial frente a los otros niveles decisorios del Estado.
- Alto nivel propositivo y proactivo ante la situación de los desechos sólidos y solidaridad municipal.
- Alianzas estratégicas con diferentes entidades nacionales e internacionales.
- Definición de posiciones claras dentro de la agenda gremial.
- Vocería política.

6. RECOLECCIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS EN EL DEPARTAMENTO DE USULUTÁN

De los 23 municipios del departamento de Usulután, 18 cuentan con servicio de recolección de desechos, como se observa en la Tabla 9.

Tabla 9 Municipios del Departamento de Usulután

Departamento de Usulután		
Municipio	Con Recolección	Sin Recolección
ALEGRIA	X	
BERLIN	X	
CALIFORNIA	X	
CONCEPCION BATRES	X	
EL TRIUNFO	X	
EREGUAYQUIN	X	
ESTANZUELAS	X	
JIQUILISCO	X	
JUCUAPA	X	
JUCUARAN	X	
MERCEDES UMANA	X	
NUEVA GRANADA		X
OZATLAN	X	
PUERTO EL TRIUNFO	X	
SAN AGUSTIN		X
SAN BUENAVENTURA	X	
SAN DIONISIO		X
SAN FRANCISCO JAVIER		X
SANTA ELENA	X	
SANTA MARIA	X	
SANTIAGO DE MARIA	X	
TECAPAN		X
USULUTAN	X	
TOTAL	18	5

Fuente: Datos municipales, elaboración propia

a. DATOS GENERALES Y GENERACIÓN DE DESECHOS DEL DEPARTAMENTO DE USULUTÁN QUE NO CUENTAN CON SERVICIO DE ASEO

En la Tabla 10 se presentan los datos generales y la generación estimada de los municipios que no cuentan con servicio de aseo. Para el cálculo de la producción se ha utilizado el valor promedio del PPC por tipología de los municipios que si cuentan con servicio de recolección.

Donde posteriormente se definirá cual será la disposición final de estos desechos, así como el uso que se les dará después de recolectados.

A continuación, en la tabla 10 se presentan datos generales de desechos generados

Tabla 10 : Datos generales y generación de desechos del departamento de Usulután que no cuentan con servicio de aseo

DATOS GENERALES Y GENERACION DE DESECHOS DE LOS MUNICIPIOS DE USULUTAN QUE NO CUENTAN CON SERVICIO DE ASEO									
MUNICIPIO	TIPO.	POBLACION			VIVIENDAS			PPC (Kg/p/día)	PRODUCCION ESTIMADA (TON/DÍA)
		TOTAL	URBANA	RURAL	TOTAL	URBANA	RURAL		
NUEVA GRANADA	5	8,307	2,037	6,270	2,710	960	1,750	0.55	1.11
SAN DIONISIO	5	8,655	1,627	7,028	2,118	997	1,121	0.55	0.89
TECAPAN	4	11,462	1,645	9,817	1,700	600	1,100	0.69	1.14
SAN AGUSTIN	4	4,448	1,420	3,028	460	340	120	0.69	0.98
SAN FRANCISCO JAVIER	4	6,051	1,253	4,798	1,463	336	1,127	0.69	0.87

Fuente: Datos municipales, elaboración propia

DATOS GENERALES Y GENERACIÓN DE DESECHOS DEL DEPARTAMENTO DE USULUTÁN QUE CUENTAN CON SERVICIO DE ASEO

En la siguiente tabla se puede apreciar datos tales como la población urbana y rural, el número de viviendas servidas, la población atendida y la Producción Per Cápita de desechos (PPC), entre otros.

En el departamento de Usulután, el municipio de Usulután es el principal generador de desechos sólidos con una producción estimada de 35.53 ton/día, equivalentes a un 43% de la producción de todo el departamento, en un segundo lugar se encuentra el municipio de Santiago de María con una generación estimada de 6.93 ton/día y el municipio de Jiquilisco con 6.06 ton/día. En total en el departamento se estima que se generan 82.11 ton/día, de los cuales se recolectan 73.94 ton/día.

La cobertura en la mayoría de los municipios es superior al 90%, en los municipios de California, Jucuapa, Jucuarán, Mercedes Umaña, Puerto El Triunfo, Santa María y Santiago de María la cobertura presenta un valor del 100%, Jucuarán incluye viviendas servidas del área rural.

Tabla 11 Datos generales y generación de desechos del departamento de Usulután

DATOS GENERALES Y GENERACION DE DESECHOS DEL DEPARTAMENTO DE USULUTAN										
Municipio	Población (Hab.)			Viviendas Urbanas servidas	Densidad (Hab./Viv.)	Población Atendida	PPC (Kg/p/día)	Cobertura (%)	Producción Estimada (Ton/día)	Cantidad Recolectada (Ton/día)
	Total	Urbana	Rural							
ALEGRIA	13,752	5,809	7,943	160	5.66	906	0.64	15.59	3.72	0.58
BERLIN	17,952	7,566	10,386	1,770	3.96	7,008	0.64	92.62	4.85	4.49
CALIFORNIA	2,591	1,847	744	375	4.93	1,847	0.64	100.00	1.18	1.18
EL TRIUNFO	6,339	3,803	2,536	454	4.62	2,098	0.50	55.16	1.90	1.05
EREGUAYQUIN	7,059	1,556	5,503	165	4.45	734	1.64	47.14	2.55	1.20
ESTANZUELAS	10,102	2,578	7,524	806	2.58	2,078	0.64	80.60	1.65	1.33
JIQUILISCO	34,312	4,538	29,774	3,200	1.29	4,121	1.34	90.81	6.06	5.50
JUCUAPA	16,226	8,601	7,625	2,000	4.30	8,601	0.50	100.00	4.30	4.30
JUCUARAN	12,847	1,497	11,350	500	4.28	2,139	0.49	100.00	0.73	1.05
MERCEDES UMANA	13,866	3,280	10,586	1,074	4.75	5,105	0.64	100.00	2.09	3.26
OZATLAN	12,127	3,677	8,450	450	4.04	1,818	0.64	49.45	2.35	1.16
PUERTO EL TRIUNFO	17,091	9,646	7,445	3,657	4.31	15,762	0.32	100.00	3.06	5.00
SAN BUENAVENTURA	4,565	1,057	3,508	200	3.30	661	0.50	62.50	0.53	0.33
SANTA ELENA	15,465	5,464	10,001	903	3.21	2,902	0.50	53.12	2.73	1.45
SANTA MARIA	9,987	1,259	8,728	740	3.50	2,588	1.55	100.00	1.95	4.00
SANTIAGO DE MARIA	17,291	10,507	6,784	3,133	3.35	10,507	0.66	100.00	6.93	6.93
USULUTAN	70,347	45,337	25,010	9,981	3.98	39,722	0.78	87.61	35.53	31.13
Total	281,919	118,022	163,897	29,568		108,597	0.74		82.11	73.94

Fuente: Población Mapa de Pobreza 2004 (PNUD). El municipio de Concepción Batres no proporcionó información técnica. La producción estimada es de 1.93 ton/día

b. CARACTERIZACIÓN DE LOS SISTEMAS DE ASEO

En la Tabla 12 se presenta información de la caracterización de los sistemas de aseo, conteniendo datos referentes a los aspectos de recolección, el tipo de administración del servicio, el sitio de disposición final y los costos del mismo. En los municipios de Berlín, Jucuapa, Ozatlán, Puerto El Triunfo, Santa María, Santiago de María y Usulután el sistema se presta por administración propia y en el resto por subcontrato. Concepción Batres, Jiquilisco, Puerto El Triunfo, Santa María, Jucuarán y Usulután depositan los desechos sólidos en relleno sanitario, Jucuarán utiliza estación de transferencia y los demás botaderos.

Tabla 12 Consolidado de caracterización de los sistemas de aseo del departamento de Usulután

CARACTERIZACION DE LOS SISTEMAS DE ASEO DEPARTAMENTO DE USULUTAN									
Municipio	Población Atendida	Producción Estimada (Ton/día)	Tipo Servicio Recolección	Sitio Disposición Final	Tipo de servicio de disposición final	Costo serv disp final (\$/Ton)	Costo Directo Anual del Servicio de Aseo	Ingreso Anual	Mora
ALEGRIA	906	3.72	SubContrato	Botadero	Propiedad	\$0.00	\$10,577.14	\$2,000.00	\$0.00
BERLIN	7,008	4.85	Administracion Propia	Botadero	Comodato	\$0.00	\$33,236.28	\$12,253.21	\$45,215.34
CALIFORNIA	1,847	1.18	SubContrato	Botadero	Propiedad	\$0.00	\$2,904.00	\$1,440.00	\$144.00
EL TRIUNFO	2,098	1.90	SubContrato	Botadero	Alquiler	\$0.00	\$14,024.13	\$6,279.17	\$3,225.35
EREGUAYQUIN	734	2.55	SubContrato	SOCINUS SEM DE C.V	Socio	\$16.76	\$16,635.25	\$1,441.18	\$4,500.00
ESTANZUELAS	2,078	1.65	SubContrato	Botadero	Otros	\$10.91	\$23,685.71	\$5,894.00	\$1,283.75
JIQUILISCO	4,121	6.06	SubContrato	SOCINUS SEM DE C.V	Usuario	\$0.00	\$57,001.00	\$30,112.36	\$62,522.46
JUCUAPA	8,601	4.30	Administracion Propia	Botadero	Propiedad	\$2.33	\$42,886.60	\$51,680.00	\$5,781.20
JUCUARAN	2,139	0.73	SubContrato	SOCINUS SEM DE C.V	Otros	\$6.60	\$7,550.26	\$12,386.17	\$2,010.52
MERCEDES UMANA	5,105	2.09	SubContrato	Botadero	Otros	\$0.00	\$13,665.56	\$6,183.36	\$5,152.53
OZATLAN	1,818	2.35	Administracion Propia	Botadero	Otros	\$0.00	\$8,142.32	\$0.00	\$0.00
PUERTO EL TRIUNFO	15,762	3.06	Administracion Propia	SOCINUS SEM DE C.V	Socio	\$13.22	\$56,252.50	\$37,259.95	\$251,139.10
SAN BUENAVENTURA	661	0.53	SubContrato	Botadero	Otros	\$0.00	\$10,500.00	\$1,200.00	\$600.00
SANTA ELENA	2,902	2.73	Administracion Propia	Botadero	Otros	\$0.00	\$17,012.04	\$13,003.20	\$14,175.06
SANTA MARIA	2,588	1.95	Administracion Propia	SOCINUS SEM DE C.V	Usuario	\$11.25	\$29,216.17	\$16,800.00	\$6,720.48
SANTIAGO DE MARIA	10,507	6.93	Administracion Propia	Botadero	Propiedad	\$0.00	\$91,968.74	\$47,176.24	\$80,510.13
USULUTAN	39,722	35.53	Administracion Propia	SOCINUS SEM DE C.V	Socio	\$9.46	\$436,807.80	\$240,724.55	\$877,990.09

Fuente: Datos municipales, elaboración propia. El municipio de Concepción Batres dispone los desechos en el relleno sanitario SOCINUS SEM.de C. V.

c. EQUIPAMIENTO, RECURSOS HUMANOS Y EFICIENCIAS

En la Tabla 13 se muestran indicadores referentes al personal y equipamiento de las unidades de aseo de los municipios, primeramente, se presenta la población atendida por la municipalidad, junto con la estimación de la producción de los desechos, para efectos de que estos indicadores puedan correlacionarse con la disponibilidad de equipo. A continuación, se presentan índices de eficiencia como toneladas recolectadas por trabajador y el número de trabajadores por cada 1,000 habitantes, para poder comparar la eficiencia de los sistemas de recolección y transporte de desechos sólidos entre los diferentes municipios.

La edad promedio de los equipos es media, pero en particular en los municipios de Santiago de María y Usulután la edad promedio de los equipos sobrepasa los 10 años. Usulután es el municipio con mayor número de camiones, cuatro en total, con una edad promedio de 25 años.

La frecuencia de recolección es alta, en la mayoría de los municipios se realiza una recolección con una frecuencia superior a los seis días por semana. La menor frecuencia de recolección de desechos sólidos es de un día a la semana en el municipio de Santa Elena. Las toneladas recolectadas por trabajador nos indican que la mejor eficiencia de recolección se da en Jiquilisco

Tabla 13 Consolidado de equipamiento, recursos humanos, y eficiencias del departamento de Usulután

Municipio	Población Atendida	Producción Estimada de desechos	Número Carriones	Edad promedio de equipos de recolección	Frecuencia de recolección por					No empleados unidad aseo	No empleados unidad campo	Ton. Recolec./ Trabajador	Nº Empleados/1000 Hab.	Habitantes por Carrión	No Barrenderos
					vivienda	Comercio	Mercados	Industria	Otros						
BERLÍN	7,008	485	1	11	2	2	7	0	0	15	17	0.90	2.43	7,007.76	6
JIQUILISCO	4,121	606	1	4	6	6	0	0	0	17	17	1.38	4.13	4,120.77	12
JUCLAPA	8,601	430	1	2	7	7	7	0	0	16	16	0.54	1.86	8,601.00	7
PUERTO EL TRIUNFO	15,762	306	3	10	3	6	6	3	0	8	8	1.25	0.51	5,254.01	4
SANTA ELENA	2,902	273	2	6	1	0	1	0	1	6	6	0.48	2.07	1,451.17	3
SANTAMARÍA	2,588	1,95	1	1	6	6	6	6	0	6	6	0.80	2.32	2,587.94	1
SANTIAGO DE MARÍA	10,507	693	2	25	6	6	6	6	0	25	25	0.87	2.38	5,253.50	16
USULUTÁN	39,722	35.53	7	11	5	5	7	0	0	81	81	0.74	2.04	5,674.52	38

Fuente: Datos municipales, elaboración propia. Para los municipios que prestan el servicio de recolección por medio de subcontrato no se calculan indicadores de eficiencia

d. CARACTERIZACIÓN DE LOS SITIOS DE DISPOSICIÓN FINAL

La Tabla 14 presenta información básica de la caracterización de los sitios de disposición final de las municipalidades, indicando si éstas utilizan un botadero o un relleno sanitario, al igual que los años de utilización de este.

Adicionalmente, muestran datos operativos tales como la periodicidad del servicio y si el municipio posee maquinaria en el sitio.

En el departamento de Usulután se encuentra otro de los botaderos más antiguos del país, ubicado en el municipio de Berlín, con 50 años de utilización. En la mayoría de los botaderos no se realiza cobertura diaria. El departamento de Usulután cuenta con un relleno sanitario ubicado en el municipio de Santa María, donde siete municipios del departamento disponen sus desechos, el relleno cuenta con permiso ambiental, se realiza pesaje y cobertura diaria de los desechos y existe recirculación de lixiviados.

Tabla 14 Consolidado de los sitios de disposición final del departamento de Usulután

CARACTERIZACION DE LOS SITIOS DE DISPOSICION FINAL DEPARTAMENTO DE USULUTAN								
MUNICIPIO	POBLACION ATENDIDA	PRODUCCION ESTIMADA (Ton/Día)	SITIO DISPOSICION FINAL	AÑOS DE UTILIZACION	NO. DE MUNICIPIOS QUE UTILIZAN	COBERTURA DIARIA	EXISTENCIA DE PEPENADORES	EXISTENCIA DE MAQUINARIA
ALEGRIA	906	3.72	Botadero BARRIO EL CALVARIO	4	1	NO	NO	NO
BERLIN	7,008	4.85	Botadero CARRETERA QUE CONDUCE A LA CA01 A 1 KM DE BERLIN	50	1	NO	SI	NO
CALIFORNIA	1,847	1.18	Botadero CALLE AL CEMENTERIO	10	1	NO	NO	NO
EL TRIUNFO	2,098	1.90	Botadero CARRETERA CA01	20	2	NO	SI	NO
EREGUAYQUIN	734	2.55	SOCINUS SEM DE C.V.CANTON PALO GALAN SANTA MARIA	6	7	SI	NO	SI
ESTANZUELAS	2,078	1.65	Botadero CARRETERA CA01	0	2	NO	SI	NO
JIQUILISCO	4,121	6.06	SOCINUS SEM DE C.V.CANTON PALO SANTA MARIA	4	7	SI	NO	SI
JUCUAPA	8,601	4.30	Botadero CALLE A LOMA SANTA CRUZ	15	2	NO	SI	NO
JUCUARAN	2,139	0.73	SOCINUS SEM DE C.V.CANTON PALO GALAN SANTA MARIA	3	7	SI	NO	SI
MERCEDES UMANA	5,105	2.09	Botadero CALLE A CANTON LA PUERTA	11	1	NO	SI	NO
OZATLAN	1,818	2.35	Botadero CALLE A CANTON EL DELIRIO	8	1	NO	NO	NO
PUERTO EL TRIUNFO	15,762	3.06	SOCINUS SEM DE C.V.CANTON PALO GALAN SANTA MARIA	5	7	SI	NO	SI
SAN BUENAVENTURA	661	0.53	Botadero CALLE AL CANTON LOMA SANTA CRUZ	4	2	NO	SI	NO
SANTA ELENA	2,902	2.73	Botadero CAMINO A CANTON AMATE CENTRO	20	1	NO	SI	NO
SANTA MARIA	2,588	1.95	SOCINUS SEM DE C.V.CANTON PALO GALAN SANTA MARIA	2	7	SI	NO	SI
SANTIAGO DE MARIA	10,507	6.93	Botadero A 1.5 KM AL SUR DE STGO. DE MARIA CARRET. QUE CONDUCE A USULU	3	1	NO	SI	NO
USULUTAN	39,722	35.53	SOCINUS SEM DE C.V.CANTON PALO GALAN SANTA MARIA	4	7	SI	NO	SI

Fuentes: Datos municipales, elaboración propia. Concepción Batres dispone los desechos en SOCINUS SEM. de C. V.

7. PRESENTACIÓN DE LA ZONA

1. DATOS GEOGRÁFICOS DEL MUNICIPIO SANTIAGO DE MARÍA

Santiago de María, se encuentra a una distancia de 118 km de la ciudad de San Salvador, sus límites son al norte y oeste con el municipio de Alegría, al este con Jucuapa y al sur con los municipios de Santa Elena, Tecapán y California.

El municipio tiene un área de 37,71 km², tiene una población de más de 19 mil habitantes y se encuentra a 900 metros de altura sobre el nivel del mar. Contiene además los siguientes cantones: Las Playas, Las Flores, Marquezado, Batres, El Tigre, Loma de los González, y Cerro Verde. Se encuentra además rodeado por el volcán Tecapa y los cerros Oromontique y El Tigre, en el que se encuentra una cueva con vestigios arqueológicos. En la Ilustración 4 se muestra la ubicación en el mapa del Municipio de Santiago de María.

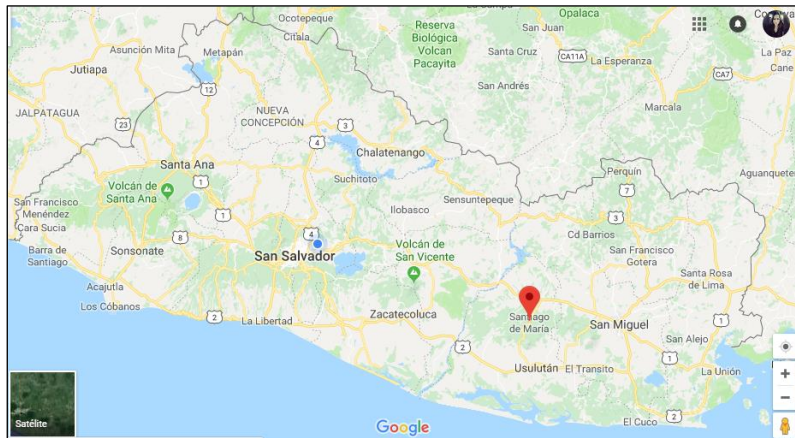


Ilustración 13 Ubicación geográfica del Municipio de Santiago de María, Usulután



Ilustración 14 Departamento de Usulután y sus municipios

Administración

Para su administración Santiago de María se encuentra dividido en 7 cantones y 35 caseríos. Siendo sus cantones:

- Cerro Verde
- Batres
- El Marquezado
- El Tigre
- Las Flores
- Las Playas (las playitas)
- Loma de los Gonzáles

2. HISTORIA DEL MUNICIPIO SANTIAGO DE MARÍA¹¹

Santiago de María, se encuentra a una distancia de 118 kms de la ciudad de San Salvador, sus límites son al norte y oeste con el municipio de Alegría, al este con Jucuapa y al sur con los municipios de Santa Elena, Tecapán y California. Sus principales recursos hidrológicos son las quebradas de La Alcantarilla, La Herradura, El Tigre, El Resumidero, González y El Puente.

Las actividades económicas más importantes de esta ciudad son el comercio, la industria (panaderías, fábricas de ladrillos, etc.) y la agricultura, ocupando ésta última 3,631 hectáreas de la superficie rural. Los cultivos de mayor producción son el café, maíz, frijol y arroz; y en menor escala la siembra de plantas ornamentales y frutícolas.

Santiago de María posee en su zona urbana 4 barrios (Concepción, El Calvario, San Antonio y La Parroquia), 2 colonias y una residencial; en su zona rural cuenta con los siguientes cantones y caseríos:

- El Marquezado: Los Nietos, La Periquera, El Centro y La Carretera

¹¹ Fuente: Historia de Santiago de María.

- Batres: Batres Arriba y Batres Abajo
- El Tigre: El Guarumal, La Castellana, La Joya, Playitas
- Loma de los González: El Chirrión, La Bolsa o Cusuco
- Las Flores
- Las Playas: Las Riveras, Las Lunas, Centro Las Playitas
- Cerro Verde: Cerro Verde

Erección del Municipio

El progresista y visionario mandatario capitán general don Gerardo Barrios se interesó muchísimo porque sus compatriotas cultivaran fincas de cafetos. En cumplimiento de órdenes suyas, varios vecinos del valle del Gramal hicieron plantíos y muy pronto obtuvieron pingües ganancias, que se tradujeron en riqueza y progreso para la localidad.

Era tal la importancia de este poblado, que durante la administración del mariscal de campo don Santiago González y por Decreto Legislativo de 7 de marzo de 1874, se le erigió en pueblo, con el nombre de Santiago de María, ordenándose que sus habitantes procedieran de inmediato a la elección de sus respectivas autoridades edilicias.

Fijación de límites

Por Acuerdo expedido por el Poder Ejecutivo el 8 de agosto de 1874, rubricado por el señor Presidente mariscal Santiago González y autorizado por el Secretario de Estado en el Despacho de Gobernación señor Domingo Fiados, se acordó que el nuevo pueblo de Santiago de María "tenga por límites al Sur y Oriente la frontera municipal de Tecapa (hoy Alegría) y Jucuapa, por el Norte el camino real que baja de Tecapa a Jucuapa y por el poniente el pie del volcán de Tecapa".

Ruina sísmica

Con ocasión del terremoto local del 2 de octubre de 1878, el pueblo de Santiago de María quedó muy destruido y una parte del cerro de El Tigre se derrumbó, quedando sepultados en sus hogares los campesinos que habitaban en las faldas de esta eminencia volcánica.

El número de muertos ascendió a 14, pero sólo 6 cadáveres lograron rescatarse. "Estas víctimas -dice en su Informe el Gobernador de San Miguel señor L. Letona- eran todas habitantes de las faldas del volcán, que con justicia se cree autor de tan triste, dolorosísima catástrofe; de ese volcán, que, arrojando inmensas correntadas de agua y

lodo, descuajaba de su superficie mesetas enteras que con vertiginoso y pavoroso estruendo sepultaron para siempre a sus infelices moradores, convirtiendo en triste hecatombe lo que antes era simiente de vida para ellos". En 1890 tenía 2,250 habitantes. Por Ley del 9 de marzo de 1892, ingresó en el distrito administrativo de Alegría.

Título de Villa

Habiendo "progresado en muy corto tiempo de una manera notable, tanto en lo moral como en lo material" el pueblo de Santiago de María se hizo acreedor al título de villa, distinción que se le otorgó por Decreto Legislativo de 17 de marzo de 1893, emitido durante la administración del general Carlos Ezeta.

Cabecera de distrito

Otro importante Decreto Legislativo se emitió durante la administración del general Carlos Ezeta en lo que se refiere a la historia de Santiago de María. En efecto; por Ley del 7 de mayo de 1893, se le declaró cabecera del distrito de Alegría, división administrativa de la República que comprendía a los municipios de Alegría, Santiago de María, Berlín, Tecapán, Mercedes Umaña y San Agustín.

Título de Ciudad

Las fincas de cafetos se habían multiplicado y la industria del "grano de oro" había llevado riqueza y prosperidad a la villa de Santiago de María, que fue ascendida a la categoría de ciudad por Decreto Legislativo de 27 de abril de 1896, expedido durante la administración del general don Rafael Antonio Gutiérrez, miembro conspicuo de la "heroica falange de los 44".

Cabecera del distrito de su mismo nombre

Desde el 7 de mayo de 1893 Santiago de María era la cabecera del distrito de Alegría, pero por Decreto Legislativo de 26 de octubre de 1948, expedido durante la administración del general Salvador Castañeda Castro, el mencionado distrito se intituló distrito de Santiago de María

Previamente, por Ley del 12 de noviembre de 1947, dicho distrito había quedado constituido únicamente por los siguientes municipios: Santiago de María, Alegría, Tecapán y California.

Arqueología

En el cerro El Tigre se han encontrado objetos de alfarería, de arte fino. También en la hacienda Matilde, a 4 kilómetros, se encuentran abundantes objetos de factura india.

Santiago de María fue una de las ciudades fuertemente azotadas por los terremotos de 2001, habiendo perdido casi el 80% de su infraestructura; posee en la actualidad diversos tipos de vivienda, entre ellas predominan las de adobe, bahareque, paredes con lámina acanalada y techos de teja; hay estructuras de sistema mixto y algunos edificios modernos, principalmente por el alto auge comercial logrado en esta zona.

Posee 2 Iglesias Parroquiales y su templo principal la Catedral, que fue reconstruida en 1983 y se caracteriza por sus hermosos vitrales estilo bizantino, representando en el ubicado en la fachada a los Evangelistas, en el vitral del altar mayor se reflejan tres momentos: La primera escena es la deposición o muerte de Jesucristo y las tres Marías; otra imagen refleja a la Virgen y Santiago Apóstol, en el contexto de la cruz y la sepultura junto al sudario recogido; el siguiente momento es la Asunción de María al cielo.

La imagen más importante es Jesucristo Resucitado, refleja el nacimiento, la pasión y muerte del Hijo de Dios, pero especialmente su resurrección. Al lado derecho está el Santísimo Sacramento, Dios con el pan y el vino y varios signos como la pila bautismal y otros. Hay figuras para las tres Marías ante la tumba vacía de Jesús, la anunciación, el nacimiento y el bautismo de Jesús. La imagen más importante es Jesucristo Resucitado, refleja el nacimiento, la pasión y muerte del Hijo de Dios, pero especialmente su resurrección. Al lado derecho está el Santísimo Sacramento, Dios con el pan y el vino y varios signos como la pila bautismal y otros. Hay figuras para las tres Marías ante la tumba vacía de Jesús, la anunciación, el nacimiento y el bautismo de Jesús.



Ilustración 15 Iglesia de Santiago de María

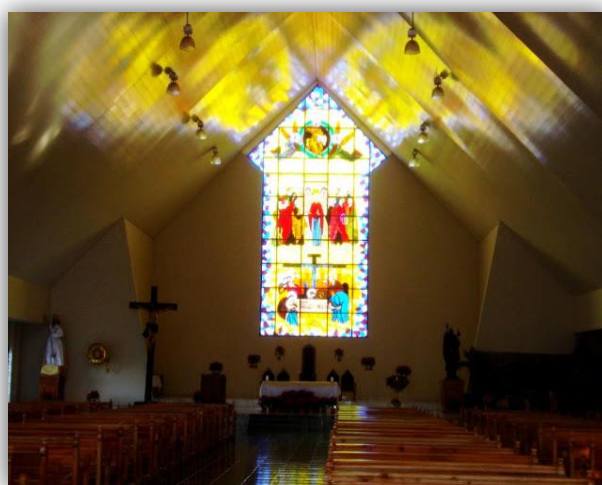


Ilustración 16 Iglesia Catedral

A las orillas de la ciudad se encuentra la Parroquia San Martín de Porres y casi a su entrada la Parroquia San Francisco de Asís, consagrada a Santa María Madre de Dios, según consta en una placa en su fachada, habiendo sido construida por Paula Galliano en memoria de sus padres Evaristo y Elvira.



Ilustración 17 Parroquia San Martín de Porres

Parroquia San Francisco de Asís

Las Fiestas Patronales de esta ciudad son en honor a Santiago Apóstol y se celebran del 20 al 25 de julio; se celebra también fiesta en honor a San Francisco de Asís el 4 de octubre y casi todo el mes de diciembre sus pobladores realizan una feria en el parque de la ciudad que no se relaciona con actividades religiosas, esta es acompañada de juegos, música, gastronomía, venta de artesanías y diversos eventos.

Acontecimiento importante

Un dato importante para la feligresía católica de esta ciudad es que en 1974 fue nombrado Obispo de Santiago de María Monseñor Oscar Arnulfo Romero, quien llegara a ser posteriormente Arzobispo de San Salvador y es uno de los personajes más importantes y representativos de nuestro país, debido a que el 14 de octubre del 2018 fue nombrado Santo de América, que para la feligresía católica fue una conmemoración a nivel nacional del país.

Las calles de Santiago de María se caracterizan por sus diversas pendientes, algunas son empedradas, de asfalto, cemento o adoquinadas; en la periferia hay calles de tierra que comunican con la zona rural; para poder llegar a esta ciudad puede viajar por la Carretera Panamericana, subir en la calle hacia Mercedes Umaña, pasar por Berlín, Alegría y luego desplazarse por carretera pavimentada en buenas condiciones desde donde puede ver bonitos paisajes y detenerse en miradores a orillas de la carretera; otra forma de llegar también es por la Carretera del Litoral.

D. MARCO INSTITUCIONAL

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES (MARN)

Es la institución rectora y principal responsable de la planificación del área ambiental y el establecimiento y desarrollo de una política global para la gestión de estos, junto a MARN deben coordinar el resto de Ministerios con sus dependencias ambientales

MUNICIPALIDADES

La competencia y atribución directa respecto a los desechos sólidos la tienen las municipalidades del país. Hasta muy recientemente y en el marco de la modernización de la disposición de los desechos y en tanto es permitido que el Código Municipal se han iniciados esfuerzos de asociatividad entre municipalidades cercanas o identificadas territorialmente para atender fundamentalmente el problema de la disposición final de los desechos sólidos.

MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA Y ASISTENCIA SOCIAL (MSPAS)

Debe de intervenir desarrollando algunas actividades de reglamentación y control sanitario, a través del Departamento de Atención al Medio y los inspectores de saneamiento ambiental a nivel nacional.

INSTITUTO SALVADOREÑO PARA EL DESARROLLO MUNICIPAL (ISDEM)

Entidad pública del Estado Salvadoreño, responsable de fortalecer la gestión de los gobiernos locales y brindar asistencia técnica. Desde 1998 el ISDEM conformo la unidad ambiental y al interior de esta y en combinación con un programa de asistencia de la GTZ (cooperación alemana) se crea una pequeña unidad de apoyo a la gestión de los desechos sólidos. Hasta la fecha el esfuerzo del ISDEM en este campo se ven limitado por su escaso desarrollo institucional para asistir a todas las municipalidades del país.

CORPORACIÓN DE MUNICIPALIDADES DE EL SALVADOR (COMURES)

Los Comités Departamentales de Alcaldes (CDAs) han asumido un rol preponderante en la gestión política y en la gestión de apoyo técnico-financiero para el fortalecimiento de los municipios.

ORGANIZACIONES NO GUBERNAMENTALES.

Algunas ONGs, que han adquirido protagonismo en materia ambiental y especialmente en manejo de desechos sólidos son: PROCOMES, con el programa de apoyo micro empresarial para el manejo de desechos sólidos. Fundación ABA con acciones similares, dirigidas a cooperativas involucradas en el MRS. CESTA, con programa de educación, experiencias en el manejo integral de desechos sólidos. UNES, con actividades sectoriales en la educación ambiental urbanismo, y medio ambiente, tecnología apropiada, legislación ambiental, y participación ciudadana.

UNIVERSIDADES.

Las universidades involucradas en cursos cortos dirigidos a fortalecer capacidades nacionales y locales para el manejo de desechos están: La universidad Centroamericana José Simeón Cañas UCA, Universidad de El Salvador, Universidad Don Bosco, Universidad Albert Einstein, Universidad José Matías Delgado y Universidad Luterana.

E. MARCO LEGAL

1. Marco legal sobre desechos sólidos El Salvador

CONSTITUCIÓN POLÍTICA

Art. 65.- La Salud de los habitantes de la República constituye un bien público. El Estado y las personas están obligados a velar por su conservación y restablecimiento.

Art. 117.- Es deber del Estado proteger los recursos naturales, así como la diversidad e integridad del medio ambiente, para garantizar el desarrollo sostenible.

CÓDIGO DE SALUD

Art. 40- El Ministerio de Salud Pública y Asistencia social es el organismo encargado de determinar, planificar y ejecutar la política nacional en materia de Salud; dictar las normas pertinentes, organizar, coordinar y evaluar la ejecución de las actividades relacionadas con la salud.

Art. 56.- El Ministerio, por medio de los organismos regionales, departamentales y locales de salud desarrollará programas de saneamiento ambiental encaminados a lograr para las comunidades:

c) eliminación de basuras y otros desechos

LEY DEL MEDIO AMBIENTE

Art. 52.- El Ministerio promoverá, en coordinación con el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, Gobiernos Municipales y otras organizaciones de la sociedad y el sector empresarial el reglamento y programas de reducción en la fuente, reciclaje, reutilización y adecuada disposición final de los desechos sólidos. Para lo anterior se formulará y aprobará un programa nacional para el manejo Integral de los desechos sólidos, el cual incorporará los criterios de selección de los sitios para su disposición final.

PROTECCIÓN A LA ATMOSFERA

Art. 47, a) Asegurar que la atmósfera no sobrepase los niveles de concentración permisibles de contaminantes, establecidos en las normas técnicas de calidad del aire, relacionadas con sustancias o combinación de estas, partículas, ruidos, olores, vibraciones, radiaciones y alteraciones lumínicas y provenientes de fuentes artificiales, fijas y móviles.

PROTECCIÓN DE RECURSO HÍDRICO

Art. 49, d) Garantizar que todos los vertidos de sustancias contaminantes, sean tratados previamente por parte de quien los ocasionare.

PROTECCIÓN DEL SUELO

Art. 50, b) Los habitantes deberán utilizar prácticas correctas en la generación, reutilización, almacenamiento, transporte, tratamiento y disposición final de los desechos domésticos, industriales y agrícolas.

REGLAMENTO ESPECIAL SOBRE EL MANEJO INTEGRAL DE LOS DESECHOS SÓLIDOS

Art. 1.- El presente Reglamento tiene por objeto regular el manejo de los desechos sólidos. El alcance del mismo será el manejo de desechos sólidos de origen domiciliar, comercial, de servicios o institucional; sean procedentes de la limpieza de áreas públicas, o industriales similares a domiciliarios, y de los sólidos sanitarios que no sean peligrosos.

MANEJO INTEGRAL DE LOS DESECHOS SÓLIDOS MUNICIPALES

Capítulo i del almacenamiento

Capítulo ii de la recolección y transporte

Capítulo iii de las estaciones de transferencia

Capítulo iv del tratamiento y aprovechamiento

Art. 11.- La utilización del Sistema de Tratamientos de Desechos Sólidos en el país dependerá fundamentalmente de la naturaleza y la composición de los desechos. Para los efectos del presente Reglamento, se identifican los siguientes Sistemas de Tratamiento:

a. Compostaje

b. Recuperación, que incluye la reutilización y el reciclaje

c. Aquellos específicos que prevengan y reduzcan el deterioro ambiental y que faciliten el manejo integral de los desechos.

Para la aplicación de estos Sistemas de Tratamientos se requerirá la obtención del permiso ambiental.

DE LA VIGILANCIA

- Control de lixiviados: Análisis de laboratorios de los parámetros DBO, DQO, pH, Sólidos Totales, Cr, Pb, Hg y Ni.
- Un sistema de drenaje para lixiviados, que cuente con aditamentos para su inspección y su mantenimiento, el que conducirá a estos líquidos hasta un sistema de tratamiento y disposición final, con o sin recirculación en el relleno.
- Que exista cobertura diaria de los desechos materia inerte, con un espesor mínimo de 15 cms.
- Un sistema de emisión para gases, con aprovechamiento o evacuación permanente.
- Para compostera: proporción carbono: nitrógeno de 25:1 – 35:1, temperatura de 40 a 50 °C, humedad entre el 40 o 50%.

ART.6 Y ART. 7 LEY MEDIO AMBIENTE

Unidad ambiental del ministerio de salud pública es: **unidad de atención al ambiente.**

Ordenanzas

Esta dependerá de cada municipalidad donde introducir la separación de desechos se el camino para la cultura del reciclaje. **Los objetivos principales del reciclaje en El Salvador son:**

El ahorro de energía: Cuando reciclamos damos la pauta para que las empresas usen menos energía ya que al hacerlo, estamos reutilizando material que ya ha sido creado y que se utilizó energía para crearlo.

El ahorro de recursos naturales: Cuando reutilizamos nos ahorramos recursos naturales que las grandes empresas toman para poder crear la materia prima que utilizan para crear lo que son los envases.

Disminución de residuos que ajenos a la naturaleza: Cuando reciclamos evitamos que se acumulen residuos que la mayoría de las veces no pueden ser eliminados de forma natural o que, de hacerlo, demoran muchísimo tiempo. Afectando así toda una cadena, desde las especies pequeñas de animales y de forma indirecta o en algunos casos directa, a los habitantes.

Datos de interés sobre el reciclaje en el país.

El Salvador entre enero de 2011 y noviembre del 2012 logro exportar 79 millones en desperdicios de aluminio, papel, cartón y plásticos. Además, podemos observar que la venta de basura reciclada ha permitido que en los últimos años que en el país hallan ingresos para personas necesitadas, las cuales están en primera fila para recolectar, luego vender a las empresas recicladoras y posteriormente ya sea (dependiendo del material), procesar aquí en el país o importar a China, por ejemplo.

El cartón y el papel representan la mayor parte de los desechos reutilizables que exporta el país. En el seguimiento de recolección del papel, Marceya es una de las empresas con mayor trayecto en el país, también Industrias La Constancia (ILC) es otra de las empresas líderes del reciclaje en El Salvador.

Todos los ingresos que se recaudan por la venta de los materiales reutilizables van destinados a la cooperativa de empleados de Industrias La Constancia. Nota: sobre los precios del kilo de los deferentes materiales reciclados, al ser variables; hemos preferido no publicarlos.

De forma tradicional, durante años, los agricultores han reunido los desperdicios orgánicos para transformarlos en abono para sus tierras. Compostar dichos restos no es más que imitar el proceso de fermentación que ocurre normalmente en un suelo de un bosque, pero acelerado y dirigido. El abono resultante “el compost” proporciona a las

tierras en las que se aplica, prácticamente, los mismos efectos beneficiosos que el humus para una tierra natural.

El desarrollo de la técnica de compostaje a gran escala tiene su origen en la India con las experiencias llevadas a cabo por el inglés Albert Howard desde 1905 a 1947. Su éxito consistió en combinar sus conocimientos científicos con los tradicionales de los campesinos. Su método, llamado método Indore, se basaba en fermentar una mezcla de desechos vegetales y excrementos animales, y humedecerla periódicamente. La palabra compost viene del latín “componere”, juntar; por lo tanto, es la reunión de un conjunto de restos orgánicos que sufre un proceso de fermentación y resulta un producto de color.

Con el propósito de contribuir a la disminución del uso de agroquímicos en la producción agrícola es que se desarrollan proyectos de este tipo. Cabe mencionar que es importante que los productores agrícolas conozcan sobre la importancia de la sustitución de agroquímicos por productos bio-orgánicos. El abono orgánico es un producto que está orientado a cuidar el medio ambiente y la salud de la población.

1. ANTECEDENTES DE LA GESTIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS EN EL SALVADOR

a. RESIDUOS SÓLIDOS

El problema del manejo inadecuado de residuos sólidos cobra importancia a nivel del Ejecutivo en el año 2009 con la creación de la Comisión Presidencial para el Manejo Integral de los Desechos Sólidos; y con el lanzamiento en 2010 del Programa Nacional, en cumplimiento del Art. 52 de la Ley del Medio Ambiente, el cual se ha implementado a través de tres planes:

- A. El Plan de Mejoramiento: Orientado a ampliar la capacidad instalada del país, a través de la construcción de tres nuevos rellenos sanitarios y la organización de una red de más de 30 plantas de compostaje a escala municipal;
- B. El Plan de Recuperación: Enfocado en el fortalecimiento de la separación de residuos en el sitio de generación (hogares, industrias, comercio, etc.), la

formalización de los sistemas de recolección selectiva y el establecimiento de sistemas de aprovechamiento de residuos.

- C. El Plan de Sensibilización: Que establece las acciones de educación y sensibilización que permitan el cambio de hábitos y prácticas de la población respecto al manejo de residuos.

El MARN ha desarrollado una serie de lineamientos y guías para orientar el manejo de residuos en todos los niveles, tales como los lineamientos para implementar programas de separación en el origen, para instalación y funcionamiento de centros de acopio, para el manejo adecuado de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) y guías ciudadanas para el manejo de residuos peligrosos y RAEE.

Actualmente, el MARN ha iniciado la elaboración de una propuesta de Ley General de Residuos, que permita regular la gestión integral de los residuos para garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación y la valorización de todo tipo de residuos, prevenir la contaminación de sitios y permitir su remediación, así como reducir y prevenir los efectos al cambio climático y pasivos ambientales. Para este proceso ha involucrado a todos los sectores de la sociedad, en una serie de talleres y consultas.

Desde años atrás, las municipalidades han experimentado la problemática relacionada a los desechos sólidos, la cual, con el paso del tiempo se ha vuelto cada vez más compleja, a tal grado que se ha visto la necesidad de abordarlo bajo la lógica de un enfoque multidisciplinario, que incorpore elementos económicos, sociales y ambientales, para que su mitigación sea factible.

Ante ello, cada municipio desarrolla un esquema de necesidades, recursos y acciones a realizar, que le permitan enfrentar esta problemática, de aquí surge lo que llamamos “gestión de desechos sólidos municipales”. No obstante, la “gestión” no debe limitarse a realizar prácticas de recolección-transporte y disposición final, sino más bien, debe involucrar factores técnicos, socioculturales, económico-administrativos, institucionales, legales y ambientales, que lo intensifican y convierten en una gestión integral de los desechos sólidos.

Las consecuencias sanitarias, escénicas y ambientales que persisten hoy en día en el manejo de los desechos, han obligado a erradicar los botaderos a cielo abierto y a buscar alternativas ambientalmente adecuadas para la disposición final de los desechos, así

como a considerar opciones que optimicen las actividades de recolección-transporte y tratamientos alternativos. De manera que la gestión integral está fundamentada en un esquema ideal que es el punto de partida para la formulación y diseño de planes municipales orientados a brindar un servicio de aseo que pretenda conservar la calidad de vida de sus habitantes.

b. PROGRAMAS DE RECICLAJE

El “Estudio sobre el potencial del Reciclaje en El Salvador” es un documento que contiene de forma sistematizada la información sobre el mercado del reciclaje, de tal manera que se puede identificar como opera dicho mercado en El Salvador, así como obtener información sobre volúmenes y tipos de desechos sólidos que se están reciclando, así como su uso que tendrán después del reciclaje, las cantidades destinadas al exterior y al mercado nacional.

c. PLANTAS DE COMPOSTAJE

Una planta de compostaje es una instalación destinada al reciclaje de los residuos orgánicos mediante un tratamiento biológico de los mismos dando como resultado un compost o abono orgánico.

El compost se obtiene de manera natural a través de la descomposición aeróbica (en presencia de oxígeno) de varios residuos orgánicos, el MARN ha desarrollado una serie de lineamientos y guías para orientar el manejo de residuos en todos los niveles, tales como los lineamientos para implementar programas de separación en el origen, para instalación y funcionamiento de centros de acopio, para el manejo adecuado de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) y guías ciudadanas para el manejo de residuos peligrosos y RAEE.

En la actualidad, el MARN ha iniciado la elaboración de una propuesta de Ley General de Residuos, que permita regular la gestión integral de los residuos para garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación y la valorización de todo tipo de residuos, prevenir la contaminación de sitios y permitir su remediación, así como reducir y prevenir los efectos al cambio climático y pasivos ambientales.

En la Ilustración se puede observar las plantas de compostaje que actualmente operan en el país.

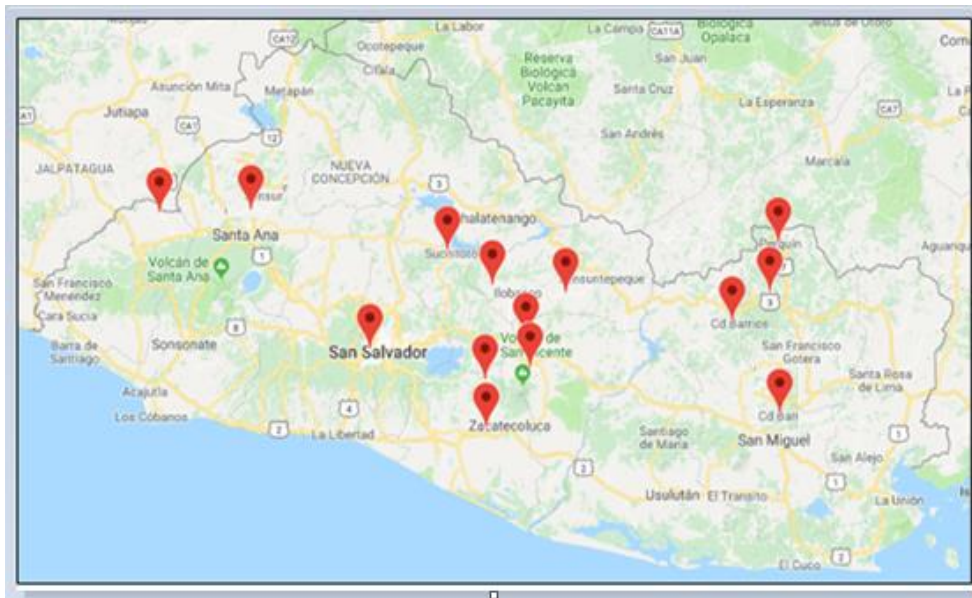


Ilustración 18 Plantas de compostaje en El Salvador

La Diócesis del Municipio de Santiago de María junto con el Pbro. Pablo Edgardo Hernández García actualmente Vicario de la Pastoral Social, busca crear una estrategia para el tratamiento y aprovechamiento de los residuos orgánicos generados en el municipio de Santiago de María del Departamento de Usulután. Para ello se tiene la idea de implementar una planta de compostaje que será utilizada para el proceso y comercialización de compost conocido comúnmente como abono orgánico.

d. **SITUACIÓN ACTUAL DEL MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS.**

A continuación, se describe la situación actual del manejo de los residuos sólidos en el país, a partir de datos brindados por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales en el cual se da a conocer las toneladas diarias que se recolectan de los diferentes tipos que existen.

Según el (MARN, 2012, p.40) se estima que el país genera aproximadamente 3,446 toneladas diarias de desechos sólidos para el año 2009. A nivel de departamento clasificándolo por la división administrativa de El Salvador, la producción de desechos sólidos es la siguiente:

- Zona Occidental con un total de 466 toneladas
- Zona Oriental con un total de 481 toneladas
- Zona Central con un total de 2,499 toneladas

Siendo la zona central la principal generadora de desechos sólidos en el país.

Tabla 15 Composición de los desechos sólidos

MATERIAL	PROPORCIÓN
Materia Orgánica	67-75
Plástico	8-12
Papel y cartón	8-9
Textiles	3-4
Metales	1-2
Vidrio	1-2
Otros (Pilas, Electrodomésticos, Lámparas, Durapax, etc.)	3-6

Fuente: Plan Nacional de Recuperación de Desechos Sólidos (2011)

Prestación del servicio de aseo en El Salvador

De acuerdo con el (MARN, 2006, p. 17) solo 210 municipios prestaban el servicio de recolección y transporte de desechos sólidos, el resto no presta el servicio. De los 210 que prestan el servicio de recolección 137 municipios lo hacen por administración propia y 73 lo hace tercerizado, es decir por medio de un subcontrato donde la municipalidad utiliza un ente privado para que realice la recolección y transporte de los desechos sólidos hasta el sitio de disposición final. La modalidad de tercerización del servicio de recolección y transporte está tomando cada vez mayor auge debido a los beneficios que representan para la municipalidad. Una de las principales dificultades que enfrentan los municipios que prestan el servicio de recolección por administración propia es la renovación de los vehículos utilizados y el mantenimiento de los mismos.

- **Costo promedio por tonelada recolectada**

Costo promedio por tonelada recolectada por el tipo de administración que emplea la municipalidad.

Las municipalidades con administración propia el costo/ton es de \$87.51 y por medio del subcontrato es de \$68.31. (ECOTRANS, MARN, 2006, p. 24).

Programa Nacional para el Manejo Integral de los Desechos Sólidos.

Como parte de los avances en la gestión de desechos sólidos, en el año 2010 se creó el Programa Nacional para el Manejo Integral de los Desechos Sólidos, para dar cumplimiento al artículo 52 de la Ley de Medio Ambiente.

El objetivo del programa es “Promover el manejo integral de los desechos sólidos, articulando el accionar de las instituciones competentes, la responsabilidad empresarial, la participación ciudadana y el acceso a la información”.

De la creación del Programa se derivan tres planes estratégicos:

1. El Plan Nacional de Mejoramiento para el Manejo Integral de Desechos Sólidos, cuyo objetivo es crear las condiciones de infraestructura y sostenibilidad que mejores la gestión municipal de desechos sólidos. El plan consta de cinco componentes:

- La construcción de cinco nuevos rellenos sanitario
- La ampliación de tres rellenos sanitarios existentes
- La construcción de 42 plantas de compostaje
- La sostenibilidad de los sistemas de gestión, dividida en tres ejes: sostenibilidad social, financiera y regulación de la gestión
- Identificación de fondos para las inversiones a realizar.

2. El Plan Nacional de Recuperación de Desechos Sólidos que a partir de las acciones de reducción, reciclaje y reutilización busca integrar a los actores económicos y a la sociedad civil en una logística inversa que fomente la gestión integral de los desechos sólidos, por medio de su valorización con fines de reciclaje y reuso, potenciando la creación de iniciativas empresariales de recuperación y reciclaje, e involucrando de manera comprometida, a los municipios y a otros actores locales en el desarrollo de procesos sostenibles para el manejo integral de desechos sólidos.

3. El Plan Nacional de Sensibilización sobre el Manejo de Desechos Sólidos que constituye el eje transversal entre los planes anteriores y está orientado a lograr un cambio de hábitos y prácticas de la sociedad civil, en general, respecto al manejo de los

desechos sólidos, con lo que se construirán las condiciones para reducir desechos, potenciar su reutilización y reciclaje, disminuir al máximo posible la disposición final.

El MARN promoverá el Programa para el Manejo Integral de Desechos Sólidos, en coordinación con el Ministerio de Salud, gobiernos municipales, otras organizaciones de la sociedad y el sector empresarial. (MARN, 2012, p. 44-45)

Avances en la construcción de plantas de compostaje y reciclaje en El Salvador

A 2011, se han construido 11 centros de compostaje y reciclaje, de los cuales siete iniciaron operaciones. La implementación de este programa ha traído como beneficios: la ampliación de vida útil de los rellenos sanitarios, la disminución de los costos de disposición final de desechos para los municipios, la generación de ingresos y empleo, y el aprovechamiento de los desechos orgánicos.

Se han llevado a cabo talleres que van orientados a capacitar operadores y unidades ambientales para el funcionamiento y operación de los centros de compostaje. Además, se han realizado jornadas enfocadas a la formación de multiplicadores para la separación de los desechos sólidos.

Para el adecuado funcionamiento de los centros de compostaje se planea realizar las siguientes actividades:

- Elaborar un diagnóstico que permita determinar las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas para el funcionamiento de los centros de compostaje.

Socializar la guía para que las municipalidades formulen un plan de acción educativo orientado a la separación de desechos desde el origen. El plan de acción educativo orientado a la separación de desechos sólidos desde el origen se plantea implementar tres fases: PRIMERA FASE, implementación en escuelas y mercados (grandes generadores de desechos identificados en la comunidad), lo cual se planea realizar en un tiempo aproximado de un año. SEGUNDA FASE, implementación en barrios o colonias, lo cual se planea ejecuta en un tiempo aproximado de un año, después de concluida la fase I. TERCERA FASE, ampliar el plan hacia la población en general, lo cual se planea implementar en aproximadamente dos años, después de concluidas las fase I y II. (MARN, 2012, p. 45-47).

2. MODELOS EXITOSOS DE IMPLEMENTACION DE PLANTAS DE COMPOSTAJE EN EL PAIS.

a. SEPARACIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS ES UN ÉXITO EN TRES MUNICIPIOS DE SANTA ANA

Según datos del MARN

La Población del casco urbano de San Antonio Pajonal, Masahuat y Santa Rosa Guachipilín separan los desechos orgánicos e inorgánicos desde los hogares antes de ser trasladados a las plantas de compostaje.

Alrededor del 70 por ciento de la población del casco urbano de los municipios de Masahuat, Santa Rosa Guachipilín y San Antonio Pajonal, todos del departamento de Santa Ana, separan en sus hogares los desechos sólidos en orgánicos e inorgánicos como parte del proceso del funcionamiento de las plantas de compostaje.



Ilustración 19 Manejo de desechos

La municipalidad de San Antonio Pajonal, está orgullosa del proyecto y consideran que el mayor beneficio del funcionamiento de la planta que opera en su localidad desde el 2009 ha sido la protección del medio ambiente, a la fecha el 70 por ciento de los hogares del casco urbano separan en sus hogares los desechos y el reto es llegar al 90 por ciento.

Sumado a la protección del medio ambiente otro de los beneficios es la generación de empleo, y la reducción de los costos del transporte por el traslado de los desechos hacia el relleno, antes del 2009 se realizaba nueve viajes mensuales y en la actualidad solo uno al mes.

La planta de ese municipio fue gestionada por la municipalidad de San Antonio Pajonal y financiada a través del Programa de Descontaminación de Áreas Críticas, que ejecutó el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN).

Se ha realizado mejoras en las instalaciones de la planta con la construcción de un tanque recolector de aguas lluvias para realizar los trabajos dentro de la planta y de esa manera minimizar los costos del agua potable.

Las Plantas de Compostaje han permitido a los gobiernos locales aprovechar los desechos orgánicos para elaborar abono orgánico el cual es utilizado en áreas verdes de los municipios y en el caso de San Antonio Pajonal ya está siendo comercializado.

En lo que respecta a la planta de compostaje y reciclaje de Masahuat que también es compartida con la municipalidad de Santa Rosa Guachipilín, recibe los desechos separados desde el 2011, y es una de las 11 plantas que forman parte del Programa Nacional de Manejo Integral de los Desechos Sólidos, que impulsa el MARN.



Ilustración 20 Modelo exitoso de Planta de compostaje en el Departamento de Santa Ana

A la fecha Masahuat ha logrado también que el 70 por ciento de los hogares separen los desechos desde la fuente antes de ser trasladados a la planta, la municipalidad de Santa Rosa Guachipilín alcanza un 60 por ciento en la separación desde la fuente.

De acuerdo a la encargada de la Unidad Ambiental Municipal de Masahuat, Teresa de Aguilar, el éxito de la separación de los desechos desde la fuente radica en que han impulsado un programa de sensibilización ambiental en los hogares y centros educativos del municipio, además de realizar visitas casa por casa, a fin de inculcar a la población la importancia de la separación de los desechos, para ello las dos municipalidades han contratado a un educador ambiental que se encarga de realizar este tipo de actividades.

El funcionamiento de las plantas ha llevado alivio económico a las alcaldías beneficiadas, ya que permite a los gobiernos locales disminuir los costos en el traslado hacia el relleno.

Las plantas cuentan con dos módulos de compostaje donde se procesan los desechos orgánicos, una bodega de materiales reciclables (papel, plástico, cartón, aluminio) y una bodega para desechos de descarte, que posteriormente son desalojados hacia un relleno sanitario autorizado.

Las plantas de compostaje de San Antonio Pajonal y Masahuat reciben en promedio tres veces por semana los desechos y a simple vista lucen limpias y ordenadas lo cual es un indicador del buen manejo y mantenimiento que realizan las municipalidades.



Ilustración 21 Tratamientos de desechos en San Antonio Pajonal

Para el educador ambiental de Masahuat, Camilo Cáceres, uno de los mayores logros ha sido que la basura ya no está a cielo abierto, lo cual evita malos olores y proliferación de moscas, y eso es fundamental para el desarrollo del municipio.

Los municipios que cuentan con plantas de compostaje tienen poblaciones por debajo de los cinco mil habitantes y generan como máximo hasta cinco toneladas de desechos al día.

3. SOSTENIBILIDAD DE LOS SISTEMAS DE GESTIÓN Y PROGRAMAS DE EDUCACIÓN.

Según el Plan para el Mejoramiento del Manejo de Desechos Sólidos en El Salvador presentado por el MARN (2010). La sostenibilidad de los sistemas estará basado en la conciliación entre los intereses económicos y los intereses sanitario-ambientales, a través de:

- La determinación de tasas y cobros del servicio en base a costos gerenciales de los mismos.
- La definición y ejecución de planes de recuperación de mora.
- La disponibilidad de fondos por el ahorro en el pago de disposición final en los rellenos sanitarios.
- Generación de ingresos indirectos por la recuperación de materiales
- Costos de operación en equilibrio con los ingresos por la prestación del servicio.

Programas de educación ambiental

Este programa está orientado a provocar cambios conductuales hacia el manejo integral de desechos sólidos; principalmente en los proyectos de compostaje y reciclaje, que serán abordado en tres fases, conforme el avance y resultado de cada una de ellas. Para los rellenos sanitarios (nuevos y ampliados) estará focalizado a trabajar con el sector dedicado a las prácticas de separación directamente en los rellenos sanitarios. (MARN, 2010, p.8)

Objetivos estratégicos del Programa Nacional para el Manejo Integral de los Desechos Sólidos

La ley del Medio Ambiente, en su artículo 52, otorga la responsabilidad de formular un Programa Nacional para el Manejo Integral de los Desechos al MARN, en coordinación con el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, los Gobiernos municipales y otras organizaciones competentes.

La comisión presidencial ante esta situación plantea la formulación, consulta y aprobación del Programa Nacional para el Manejo Integral de los Desechos Sólidos, cuyos objetivos estratégicos son:

- Promover la adopción de hábitos y prácticas de consumo sostenibles, reducir al mínimo la generación de desechos sólidos y aumentar al máximo la reutilización y el reciclaje de los mismos.
- Promover y alcanzar calidad y cobertura universal de los servicios de manejo de desechos sólidos en base a sistemas de manejo integral y sostenible a fin de prevenir la contaminación ambiental y proteger la salud de la población.
- Promover el manejo integral de los desechos sólidos articulando el accionar de las instituciones competentes, la responsabilidad empresarial, la participación ciudadana y el acceso a la información.

Para cumplir con los objetivos estratégicos planteados, hay que crear condiciones adecuadas para el mejoramiento de la gestión integral de los desechos sólidos. El objetivo del plan es mejorar la disposición final y reducir los costos a los municipios a través de la ampliación de la oferta de tratamiento y disposición final de los desechos sólidos y garantizar la sostenibilidad de los sistemas a través de la conciliación de los intereses económicos y sanitario-ambientales, la creación de mecanismos de regulación y la implementación de programas educativos y 3R (reducción, reutilización y reciclaje de los desechos sólidos). (MARN, 2010, p.4-5)

4. AMPLIACIÓN DE LA OFERTA DE TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL

En el Plan para el Mejoramiento del Manejo de Desechos Sólidos en El Salvador presentado por el MARN en el 2010, dice que la ampliación de la oferta de tratamiento y disposición final se realizara a través de la construcción de plantas de compostaje y reciclaje y rellenos sanitarios, con las siguientes características:

- Centros de compostaje y reciclaje: el plan contempla la construcción de 42 plantas de compostaje y reciclaje que beneficiarán directamente a 124 municipalidades. El proyecto consiste en construcción de módulos de compostaje para desechos orgánicos, bodega para el almacenamiento temporal del compost y materiales reciclables, celda para material descartable, obras complementarias tales como acceso interno, drenaje de aguas lluvias, pila para almacenamiento de agua, letrina abonera y cercado perimetral, entre otros.
- Rellenos sanitarios. Se contempla la construcción de 6 nuevos rellenos sanitarios en los departamentos Ahuachapán, Santa Ana, Chalatenango, San Vicente,

Morazán y la Unión y la ampliación de tres rellenos sanitarios existentes. (MARN, 2010, p.5-6)

5. GENERALIDADES DE SANTIAGO DE MARÍA Y SU TRABAJO CON LOS DESECHOS SÓLIDOS.

El sistema de recolección brindado por la municipalidad de Santiago María es el comúnmente utilizado en la mayoría de los municipios de El Salvador el cual es de **PUERTA a PUERTA**, el cual consiste en que los tripulantes (recolectores) asignados a cada ruta, recogen los desechos de cada hogar y los cuales posteriormente son depositados al vehículo y transportados al sitio de disposición final (relleno sanitario); dicho servicio es brindado en horario matutino (Tabla N°17. Horario de recolección).

El área de cobertura de recolección es urbana, definida en cuatro zonas.

Zonas de Recolección de desechos sólidos en el municipio de Santiago de María.

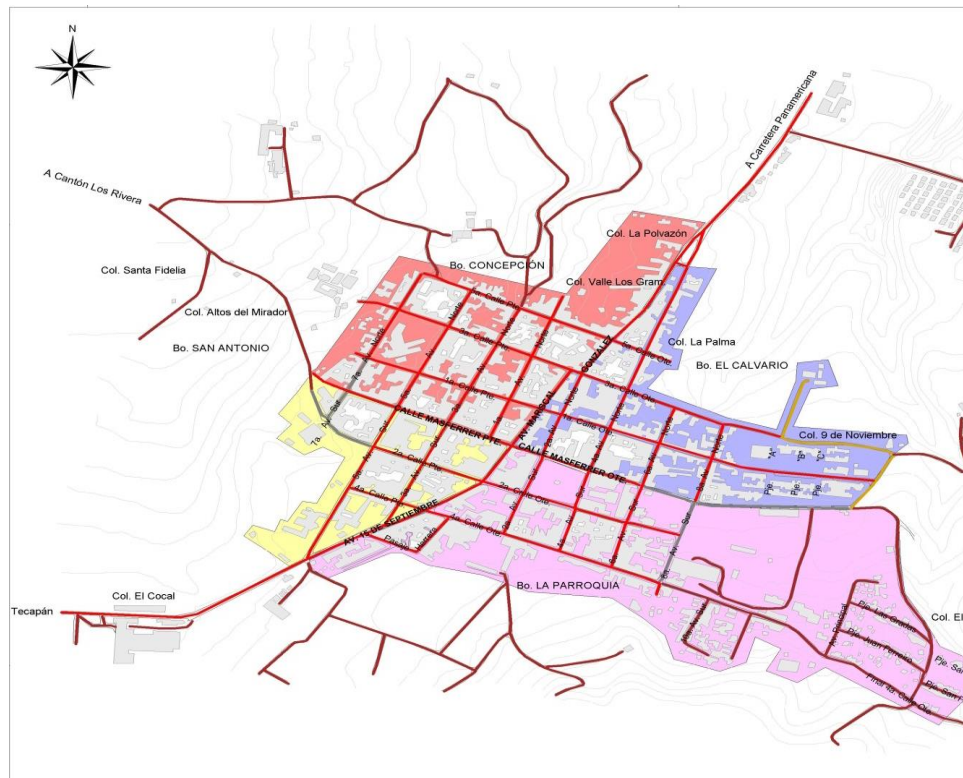


Ilustración 22 Cobertura de recolección

Tabla 16 Zona de recolección de desechos sólidos en el Municipio de Santiago de María

Descripción Cobertura Rutas	Zona 1		Zona 2		Zona 3		Zona 4	
	R1.1	Flor de Liz - Hospital Nacional de Santiago de María	R2.1	Parque Alameda - Colonia Gálvez	R3.1	Parque San Rafael - 2a Av. Norte	R4.1	4a Av. - CE Baltazar Parada
	R1.2	Salida de Alegría - Monte Bello 1	R2.2	Fátima María - Colonia Santa Gema	R3.2	Bosques del Tigre - 2a Av. Norte	R4.2	Entrada Col. El Guarumal - CE Baltazar Parada

Tabla 17 Horarios de recolección

Ruta	Horario de recolección	ZONA DE RECOLECCIÓN
1.1	08:00:00 - Dejar la zona limpia	Flor de Liz - Hospital Nacional de Santiago de María
1.2	07:35:13 - Dejar la zona limpia	Salida de Alegría - Monte Bello 1
2.1	10:30:00 - Dejar la zona limpia	Parque Alameda - Colonia Gálvez
2.2	08:15:00 - Dejar la zona limpia	Fátima María - Colonia Santa Gema
3.1	07:43:40 - Dejar la zona limpia	Parque San Rafael - 2a Av. Norte
3.2	07:46:40 - Dejar la zona limpia	Bosques del Tigre - 2a Av. Norte

4.1	08:52:11 - Dejar la zona limpia	4a Av. - CE Baltazar Parada
4.2	10:15:00 - Dejar la zona limpia	Entrada Col. El Guarumal - CE Baltazar Parada

Sistema de Operación

Tabla 18 Sistemas de Operación

Marca	Placa	Año de fabricación	Capacidad		Tipo	Propiedad de equipo
			Tonelada	M ³		
Mercedes Benz	C75180	1981	8	14.45	Volteo	Alcaldía Municipal
Isuzu	C98505	1994	4	16.03	Cama fija de hierro	Privado
GMC	C75857	1995	3.4	9.79	Cama fija de madera	Privado
Mercedes Benz	C81413	1982	8	23.97	Cama larga fija de hierro	Privado

Así mismo cada zona de recolección cuenta una unidad (vehículo) y personal asignado, de los cuales 3 son arrendados y 1 es de propiedad municipal; dichas unidades ya cumplieron su vida útil, lo cual es causa principal de los problemas mecánicos que a menudo estos presentan; la municipalidad no cuenta con un programa de mantenimiento, solamente el mantenimiento básico (Cambio de aceite, filtro y agua) y las reparaciones cuando sufren desperfectos.



Ilustración 23 Camiones que se utilizan para la recolección

Personal de Recolección

El personal de recolección está conformado por 1 motorista y 3 tripulantes por cada ruta de recolección establecida, contando con un total de 12 tripulantes y 4 motoristas de los cuales 2 son privados y 2 municipales (Tabla N°7), sin embargo, al momento de acompañar las diferentes rutas se pudo evidenciar que no siempre cuentan con el recurso humano asignado, ya que en ocasiones solamente cuentan con 2 tripulantes y 1 un motorista.

Tabla 19 Personal asignado por zona de recolección

Zona Personal	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4
Motorista	1	1	1	1
Tripulante	3	3	3	3
Total	4	4	4	4

Condiciones de Operación de los Trabajadores

Los tripulantes no cuentan con el equipo mínimo necesario para ejercer su labor, pese que estos han sido proporcionados por la municipalidad, lo cual genera un riesgo por cualquier tipo de infección a causa de heridas, derramamiento de líquido u otros casos similares.

Almacenamiento y Descarga

El tipo de recipientes utilizado en las diferentes fuentes de generación para el almacenamiento de los desechos son: bolsas plásticas, canastos, recipientes de aluminio o plásticos (pailas), sacos, cajas de cartón, barriles de plásticos o de hierro; estos varían de tamaño según el volumen del desecho que se generan.



Ilustración 24 Situación de almacenamiento de los desechos solidos

Descarga

Como se mencionó anteriormente el método de descarga utilizado es puerta a puerta, sin embargo, en algunos casos los tripulantes (recolectores) entran a los hogares a sacar los desechos o en otros casos los habitantes trasladan los desechos al vehículo recolector, tal como se muestran en las imágenes siguientes:



Ilustración 25 Descarga de desechos sólidos

Tiempo, Distancia y Volumen de Desechos Recolectados

A continuación, se muestra el detalle de tiempo utilizado para la recolección, traslado de punto a punto y traslado al sitio de disposición final, por ruta de recolección actualmente establecida

Tabla 20 Detalle de tiempos de recolección por ruta

Rutas	Tiempo de recolección	Tiempo de traslado a punto	Tiempo total de ruta	Tiempo de traslado al R.S.	Tiempo total por Viaje
Ruta 1.1	02:11:11	01:29:14	03:40:25	00:45:00	05:10:25
Ruta 1.2	01:29:57	01:06:56	02:36:53	00:44:38	04:06:09
Ruta 2.1	01:47:57	01:38:36	03:26:33	00:42:03	04:50:39
Ruta 2.2	01:12:18	01:13:12	02:25:30	00:43:25	03:52:20

Ruta 3.1	02:35:16	01:23:18	03:58:34	00:49:55	05:38:24
Ruta 3.2	02:24:08	01:32:17	03:56:25	00:47:23	05:31:11
Ruta 4.1	00:55:14	01:26:39	02:21:53	00:43:28	03:48:49
Ruta 4.2	01:08:11	00:48:40	01:56:51	00:46:25	03:29:41

Como se puede observar el tiempo de recolección según ruta es de 5 horas para las rutas de recolección 1.1, 3.1, 3.2 y las rutas de menos tiempo de recolección oscila en las 3 horas y medias como promedio como se puede observar en la tabla siguiente

Tabla 21 Promedio de tiempo de recolección por ruta

Ruta	Promedio de tiempo
Ruta 1.1	05:26:40
Ruta 3.1	
Ruta 3.2	
Ruta 1.2	04:28:24
Ruta 2.1	
Ruta 2.2	03:43:37
Ruta 4.1	
Ruta 4.2	

Determinación de tiempo y desechos por ruta de recolección

Las siguientes tablas presentan la distancia recorridas por cada ruta de recolección, además la capacidad del vehículo asignado para la recolección; definiendo los metros cúbicos por cada kilómetro de recolección, así como los metros cúbicos por cada hora de utilizada para la recolección.

Para el caso la Ruta 1, la frecuencia es de 3 días a la semana, con intervalos de un día, recorre 7.50 km para hasta dejar limpia la zona asignada, la capacidad del vehículo es de 14.45 m³, recolecta 1.93 m³ por cada kilómetro recorrido, con una efectividad de tiempo de 0.27 m³ de recolección por hora.

Tabla 22 Eficiencia en la recolección por ruta

Ruta	Distancia de recolección (Km)	Capacidad del Vehículo (m ³)	Eficiencia de recolección de desechos	M ³ por tiempo recolección
Ruta 1.1 (Lunes, Miércoles, Viernes)	7.50	14.45	1.93 m ³ /km	0.27 m ³ /hora
Ruta 1.2 (Martes, Jueves y Sábado)	10.00	14.45	1.45 m ³ /km	0.69 m ³ /hora
Ruta 2.1 (Lunes, Miércoles, Viernes)	10.00	16.03	1.60 m ³ /km	0.84 m ³ /hora
Ruta 2.2 (Martes, Jueves, Sábado)	6.50	16.03	2.47 m ³ /km	0.30 m ³ /hora
Ruta 3.1 (Lunes, Miércoles, Viernes)	5.50	9.79	1.78 m ³ /km	0.33 m ³ /hora
Ruta 3.2 (Martes, Jueves y Sábado)	5.50	9.79	1.78 m ³ /km	0.18 m ³ /hora
Ruta 4.1 (Lunes, Miércoles, Viernes)	6.00	23.97	4.00 m ³ /km	0.44 m ³ /hora
Ruta 4.2 (Martes, Jueves,	6.00	23.97	4.00 m ³ /km	0.92 m ³ /hora

Sábado)				
----------------	--	--	--	--

A continuación, se presenta la distancia que recorre cada Unidad recolectora a diario por cada zona de recolección.

Para el caso de la ruta 1.1 recorre 7.5 km de recolección hasta dejar limpia la zona y recorre 70.6 km de transporte de desechos, el cual se contempla desde el último punto de recolección hasta el Relleno Sanitario y viceversa recorre, para una distancia total de 78.1 Km recorridos por día de recolección.

Tabla 23 Distancia total por ruta de recolección

Ruta	Recolección (Km/día)	Traslado al RS (Km/día)	Distancia Total (Km/día)
1.2	7.5	35.3	78.1
1.2	10	33	76
2.2	10	32.7	75.4
2.3	6.5	35	76.5
3.1	5.5	40.3	86.1
3.2	7.7	34	75.7
4.1	6	34	74
4.2	4.2	37.1	78.4

Costo de Recolección

Para el Gobierno Municipal, el tema de recolección de Desechos Sólidos se convierte en una problemática seria, debido a los altos costos en los que se incurre sobre todo en la disposición final y transporte de estos; a continuación, se presenta el detalle costos por cada uno de los servicios públicos brindados por la municipalidad.

Tabla 24 Detalle de servicios públicos municipales

Servicios Públicos	Base Imponible	Tarifa
1210901 - Aseo	468,618.1 M2	\$0.008
1112201 - Transporte	883,734.8 M2	\$0.006
1211202 - D.F.(C y Res)	26,316.8 ML	\$0.020
1211203 - D.F.(C y AV)	14,886.9 ML	\$0.020

Fuente: Unidad de Administración Tributaria Municipal

Como se puede observar en la tabla anterior las tarifas por el cobro de los servicios públicos son relativamente bajas al promedio nacional de dichos servicios, lo cual ocasiona un bajo nivel de ingresos.

Tabla 25 Estimación de ingresos por servicios de recolección, transporte y disposición final de desechos

Servicio	Ingreso Presupuestado
Aseo y Transporte	\$9,051.35
Deposición Final	\$824.08
Total	\$9,875.43

No hay tiempo que perder.

En una época de rápida urbanización y de crecimiento de la población, la gestión de los desechos sólidos es crucial para que las ciudades y las comunidades sean sostenibles, sanas e inclusivas. Si no se toman medidas, el mundo se encaminará peligrosamente al aumento de los desechos y una contaminación extraordinaria. Se pagaría un precio aún más alto que el actual en términos de vidas, medios de subsistencia y el medio ambiente.

Ya hay muchas soluciones para invertir esa tendencia. Lo que hace falta es una acción urgente a todos los niveles de la sociedad. El momento de actuar es ahora

D. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

1. ENFOQUE DEL MARCO LÓGICO.

La amplia acogida que ha recibido entre los planificadores y administradores la metodología del marco lógico en los últimos años se debe a gran medida a sus virtudes y ventajas sobre otras herramientas con propósitos similares. Para comprender mejor la situación, conviene aclarar algunos aspectos sobre el entorno en que se desenvuelve y el escenario ideal o prerrequisito mediante los cuales el instrumento alcanza su máxima utilidad y desempeño.

La metodología del marco lógico es una herramienta para facilitar el proceso de conceptualización, diseño, ejecución y evaluación de proyectos. Su énfasis se está centrando en la orientación por los objetivos, la orientación hacia grupos beneficiarios y el facilitar la participación y la comunicación entre las partes interesadas.

Análisis de involucrados

Es importante estudiar a cualquier persona o grupo, institución o empresa susceptible a tener un vínculo con un proyecto dado. Este análisis permite optimizar los beneficios sociales y limitar los impactos negativos, aprovechando el apoyo de aquellos intereses coincidentes o complementarios al proyecto o disminuir la oposición de aquellos con intereses opuestos.

El procedimiento que se siguió fue el siguiente:

- Identificar a todos aquellos que pudieran tener interés o que se pudieran beneficiar directa e indirectamente (pueden estar en varios niveles, por ejemplo, local, regional, nacional)
- Investigar sus roles, intereses, poder relativo y capacidad de participación.
- Identificar su posición, de cooperación o conflicto, frente al proyecto
- Interpretar los resultados del análisis y definir cómo pueden ser incorporados en el diseño del proyecto

MATRIZ DE INVOLUCRADOS

Tabla 26 Matriz de involucrados en el proyecto

N°	INVOLUCRADOS /ACTORES	INTERES	RECURSOS	POSICION
1	Comunidad	<ul style="list-style-type: none"> • Generación de empleo 	<ul style="list-style-type: none"> • Mano obra 	A favor
2	Alcaldía	<ul style="list-style-type: none"> • Reducción de costos • Ordenamiento de Municipio 	<ul style="list-style-type: none"> • Participación de transporte • Recolección de desechos solidos • Documentación y permisos 	A favor
3	Municipios aledaños (micro región)	<ul style="list-style-type: none"> • Facilidad de traslado • Reducción de costos 	<ul style="list-style-type: none"> • Medio de transporte • Recolección de desechos solidos 	A favor
4	Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN)	<ul style="list-style-type: none"> • Protección del Medio Ambiente • Frenar y revertir procesos de degradación ambiental principalmente la contaminación del suelo y agua 	<ul style="list-style-type: none"> • Ley del Medio Ambiente, "Programa Nacional para el Manejo Integral de los Desechos" 	A favor
5	Ministerio de Agricultura y ganadería	<ul style="list-style-type: none"> • Apoyo y asesoría para el proceso de producción de abono. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ley sobre control de pesticidas, fertilizantes y productos para uso agropecuario. 	A favor
6	Ministerio de Salud	<ul style="list-style-type: none"> • Apoyo y posible asesoría para el proceso de producción de abono 	<ul style="list-style-type: none"> • Ente fiscalizador de la producción de abono orgánico 	
7	Fuente de Financiamiento	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo del Municipio 	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de capital para inversiones 	A favor
8	Competencia	<ul style="list-style-type: none"> • Ganar mercado 	<ul style="list-style-type: none"> • Venta de abono orgánico • Recolección de desechos solidos • Producción de abono orgánico 	En contra Neutral
9	<ul style="list-style-type: none"> • Consumidores • Productores agrícolas • Viveros 	<ul style="list-style-type: none"> • Compra de abono orgánico libre de químicos • Calidad de producto 	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de Compras • Poder adquisitivo 	A favor
10	Comunidades Aledañas	Generación de empleo y comercio de productos	Mano de obra	A favor
11	BCI / Banco Mundial	Gestión del Medio Ambiente Inversionista / desarrollo local	Capital para Inversiones	A favor
12	Diócesis de Santiago de María	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo Local • Generación de Ingresos al municipio 	<ul style="list-style-type: none"> • Terreno • Recurso económico, Huertos 	A favor

2. ANÁLISIS DEL PROBLEMA

El análisis de problemas permite determinar las causas más relevantes de un problema social. Este análisis se realiza bajo la consideración de que su conocimiento sirve como pauta para la selección de alternativas de solución.

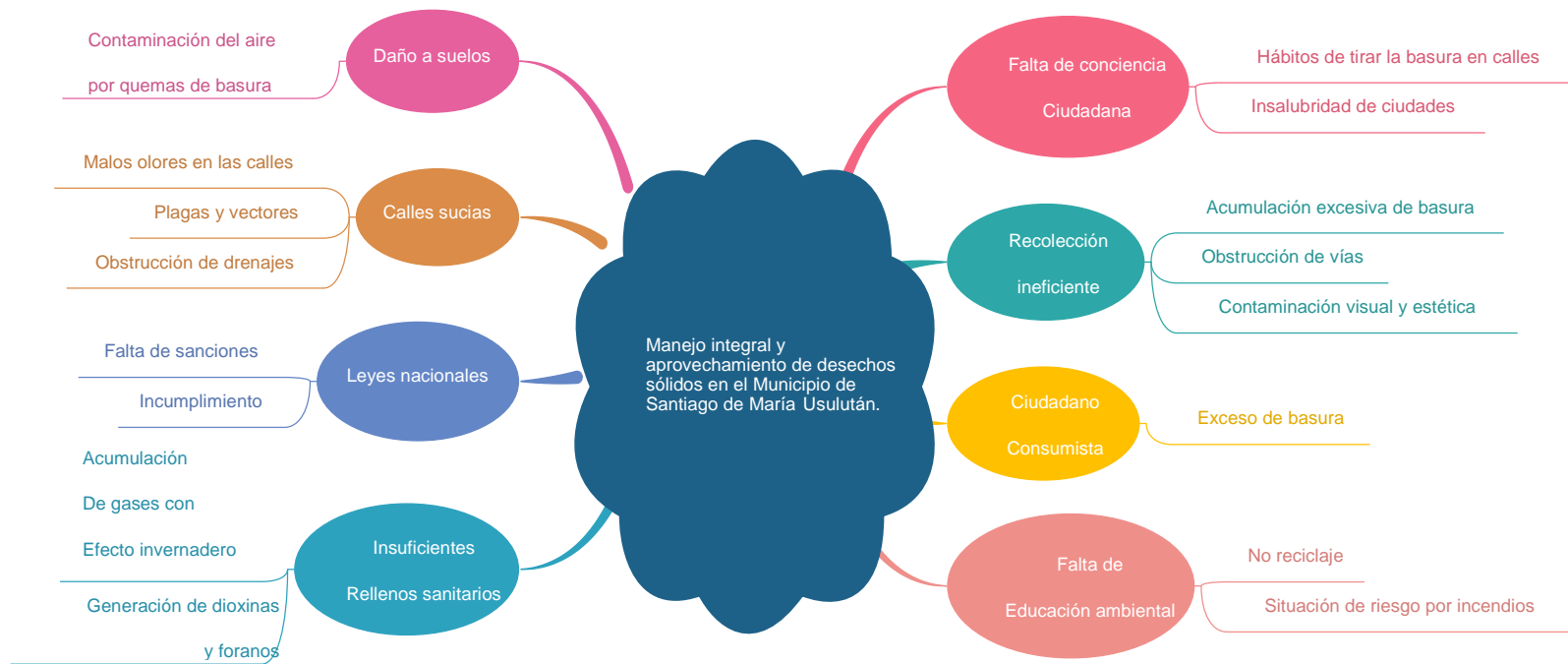
El análisis de problemas ofrece una primera idea del impacto social que tendría el proyecto, en la medida que permite identificar los efectos o consecuencias que serían evitados si el problema fuera solucionado. Desde el punto de vista cognitivo, el análisis de problemas es un estudio transversal: busca establecer relaciones causales en torno a un problema, en un momento dado, a través del descubrimiento de interrelaciones entre las distintas variables.

El análisis de problemas puede realizarse con ayuda de un instrumento metodológico denominado Árbol de Problemas o herramientas como la lluvia de ideas. Éste permite representar gráficamente el problema central, así como las causas y efectos del mismo. El procedimiento es, de forma general,

Al preparar un proyecto, es necesario identificar el problema que se desea invertir, así como sus causas y efectos. el procedimiento contempla los siguientes pasos:

- Analizar e identificar lo que se considere como problemas principales de la situación a abordar.
- A partir de una primera "lluvia de ideas" establecer el problema central que afecta a la comunidad, aplicando criterios de prioridad y selectividad.
- Definir los efectos más importantes del problema en cuestión, de esta forma se analiza y verifica su importancia.
- Anotar las causas del problema central detectado. Esto significa buscar los elementos que podrían estar afectando el problema.
- Una vez que el problema central, como las causas y los efectos están identificados, se construye el árbol de problemas. el árbol de problemas da una imagen completa de la situación negativa existente.
- Revisar la validez e integridad del árbol dibujado, todas las veces que sea necesario.

LLUVIA DE IDEAS



ÁRBOL DE PROBLEMA

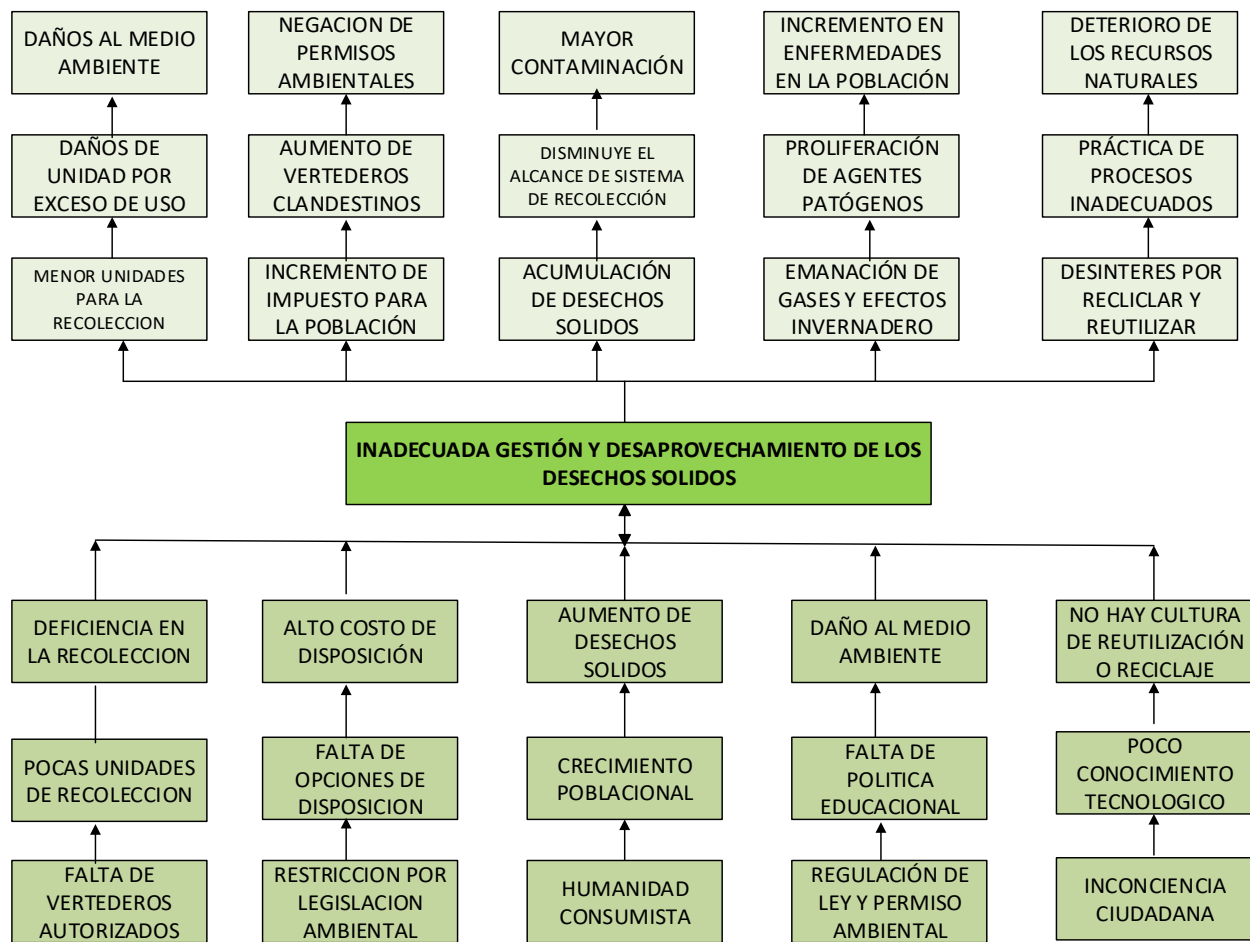


Ilustración 26 Árbol del problema

3. DESCRIPCIÓN DE LAS CAUSAS DEL PROBLEMA

- **Deficiencia en la recolección de Desechos solidos**

El aporte del gobierno central a los gobiernos municipales se ha intensificado actualmente uniendo esfuerzos en la lucha constante entre la creciente producción de basura generada por los habitantes y reducir estas malas prácticas de disposición final de los desechos para evitar los efectos nocivos que estas puedan ocasionar. Sin embargo, estos esfuerzos no han logrado tener el pleno control del manejo y disposición final de los desechos.

Efecto principal: Menor unidades para la recolección de desechos solidos

Los camiones de recolección de desechos sólidos se encuentra sin el mantenimiento adecuado y muchas veces el arruinarse una unidad ocasionan atraso en la recolección de los mismo y en otra que se exceda de la capacidad de recolección que tiene el camión.

- **Alto costo de disposición de los desechos solidos**

El alto costo generado juega un papel importante dentro de la municipalidad ya que se tiene un costo de \$22.50/ton solo por disposición sin contar los gastos de transporte y mano de obra que trabaja en la recolección de los desechos, lo cual afecta en la liquidez de la alcaldía, a pesar de buscar cumplir con las normas que protegen al medio ambiente.

Efecto principal: Mayor impuesto para la población

El alto costo representa un incremento al impuesto que la municipalidad establece para los ciudadanos con el derecho a que se les recolecte y se disponga en el relleno sanitario más próximo al municipio sin embargo representa un efecto negativo para la población ya que estarían pagando más para que la alcaldía tuviera una liquidez sostenible para la disposición de los desechos solidos

- **Aumento de desechos solidos**

Como no existe una política educativa sobre los desechos que se generan, los cuales no se tiene una pre-clasificación lo cual genera un mayor problema en su tratamiento debido a lo tedioso de la separación, lo existe a un valor nulo y no se toma en conciencia la reutilización o reciclado

Efecto principal: acumulación de desechos solidos

Por la dificultad y la tardanza por parte la municipalidad de recoger los desechos sólidos generados por toda la población de Santiago de María, muchas personas en grandes proporciones botan cualquier elemento o sustancia ya sea a quebradas, terrenos, calles, etc. Aunque estos no estén debidamente autorizados para dicha acción, poniendo en riesgo la salud de la población en general. Los cuales pueden llegar a los mantos acuíferos, y dañar notablemente a recursos naturales o ecosistema

- **Daño al medio ambiente**

La educación ambiental (EA) es la herramienta elemental para que todas las personas adquieran conciencia de la importancia de preservar su entorno y sean capaces de realizar cambios en sus valores, conducta y estilos de vida, así como ampliar sus conocimientos para impulsarlos a la acción mediante la prevención y mitigación de los problemas existentes y futuros.

El alto crecimiento poblacional, la industrialización de productos de consumo, y a la ausencia institucionalizada de educación en lo que respecta a temas sanitarios. El inadecuado manejo y la mala disposición de los residuos sólidos domésticos producen un efecto de inconciencia en los seres humanos. En nuestra población las basuras son depositadas en los accesos principales por ser esta una práctica fácil y económica, aumentando los efectos negativos que esta produce al medio ambiente y la salud pública.

Efecto principal: emanación de gases y efecto invernadero a través del deterioro de Recursos Naturales

La falta de conciencia ambiental dentro de los habitantes del Municipio de Santiago de María, haciendo uso de quema de basura en el patio de la casa provoca contaminación en el aire debido a que se producen y una degradación de los suelos por la lixiviación ocasionan así una proliferación de los agentes patológicos y químicos tóxicos.

- **Desconocimiento de cultura de Reciclaje**

Las consecuencias de no reciclar son realmente graves para nuestra supervivencia como especie, sobre todo si tenemos en cuenta que en estos momentos el planeta se enfrenta a retos como el cambio climático, la contaminación, la deforestación de los bosques o el agotamiento de los recursos naturales, entre otros. Es decir que la falta de conciencia que nos hacemos nosotros mismos al contaminar el medio ambiente.

La población Santiagueña no tiene presente la gran posibilidad de reutilización que tiene los desechos ya sean orgánicos o no los cuales producen ellos mismo, lo que genera que el único medio viable que encuentran es deshacerse de los desechos sólidos y votarlos indistintamente si es o no un lugar destinado para ellos.

Efecto principal: Desinterés por reciclar y reutilizar

Los habitantes del Municipio de Santiago de María comienzan en pequeñas cantidades de familias la idea de reciclar y reutilizar botellas plásticas para colocarlas como macetas decoradas, pero no fomenta la disminución del consumo de bolsas plásticas para recoger la basura, debido a que no tenemos la cultura de reciclar y reutilizar, por lo que con esta poca importancia ocasionamos una pequeña disminución en el impacto ambiental si fuéramos más conscientes en el uso y de tener conocimiento de cuales productos o cosas se pueden reciclar y reutilizar, es por lo que la falta de conciencia.

Planteamiento del problema

La contaminación en el medio ambiente tiene un efecto adverso sobre el valor de los bienes inmuebles, crea molestias públicas y dicho de una manera más general “interfiere en la vida y desarrollo saludable de la comunidad” y también que no se cuentan con una cultura de reciclaje en el municipio también que existen pocas unidades de recolección de desechos sólidos y no dan abasto para la recolección eficiente de toda la zona del municipio de Santiago de María, sin embargo se ha optado por llevar estos desechos al relleno sanitario de Santa María, departamento de Usulután, este se encuentra bajo la administración de la empresa SOCINUM aprobado por las autoridades del MARN.

El cobro que SOCINUM realiza ronda los \$22.50 aproximadamente, a parte de un recorrido que realizan los camiones transportadores de desechos sólidos por parte de la alcaldía de Santiago de María, lo que genera cierto grado de inconformidad a la administración.

En la actualidad, solo en el municipio de Santiago de María se están recolectando un total de 22 ton/día, de las cuales se nos hizo énfasis que solamente del Mercado Municipal se producen 7 ton/día que este solo es desecho orgánico, lo cual mensualmente se ocasionaría un total de 264 ton/mensual. Cabe mencionar que existe un alza eventual del 12% (entre 3 a 4 toneladas) de aumento en el tonelaje debido a que en las épocas de lluvia los desechos sólidos pesan más por absorción de agua lluvia, y en el mes de diciembre los aumentos de desechos sólidos son del 8% (1 a 2 toneladas) aumento debido al incremento de consumo por parte de los habitantes del municipio lo cual incrementa el costo de disposición final para la Alcaldía.

Esto se puede revertir de forma favorable por medio de una planta procesadora en la cual a través de los desechos sólidos se pudiera aprovechar para producir productos de origen orgánico, fomentando la cultura del reciclaje y la reutilización de desechos, teniendo un mejor servicio de recolección de desechos sólidos con unidades adecuadas, de esta manera se estaría aprovechando los desechos sólidos que aparentemente han perdido todo valor comercial. Ante dicha situación el problema se podría convertir en una oportunidad, ya que la práctica se pueden obtener productos que vayan en beneficio para la diócesis dando un mayor valor agregados a las actividades de tratamiento que realizarían, para la alcaldía generando menor costo y principalmente a la comunidad de dicho municipio por tener una ciudad más limpia y con mayor salubridad.

V. CAPITULO II. RECOPIACION DE LA INFORMACION ESTUDIO DE MERCADO

INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DE MERCADO

El uso indiscriminado de fertilizantes químicos ha causado muchos problemas en la agricultura, entre ellos se mencionan la contaminación del medio ambiente, fuga de divisas, aumento de costos en la producción y salinización de los suelos. Muchos agricultores se han vuelto dependientes de estos productos porque desconocen la eficacia de los abonos orgánicos y sus beneficios.

Los beneficios de los abonos orgánicos son muchos entre ellos: mejora la actividad biológica del suelo, especialmente con aquellos organismos que convierten la materia orgánica en nutrientes disponibles para los cultivos, mejora la capacidad del suelo para la absorción y retención de la humedad, aumenta la porosidad de los suelos, lo que facilita el crecimiento radicular de los cultivos, mejora la capacidad de intercambio catiónico del suelo, ayudando a liberar nutrientes para las plantas, facilita la labranza del suelo, en su elaboración se aprovechan materiales locales reduciendo su costo, sus nutrientes se mantienen por más tiempo en el suelo, se genera empleo rural durante su elaboración, son amigables con el medio ambiente porque sus ingredientes son naturales, aumenta el contenido de materia orgánica del suelo y lo mejor de todo, son más baratos.

Árboles frutales, ornamentales o forestales, todos necesitan macronutrientes que son el nitrógeno, fósforo y potasio. Pero además las plantas requieren de una amplia variedad de micronutrientes. Es en función de este hecho que aprovechar la biomasa generadas por los vegetales es una excelente alternativa, especialmente si tomamos en cuenta que todo lo que consume una planta en su vida, lo devuelve al descomponerse y que puede ser aprovechado por otros cultivares.

La biomasa de las hojas de los árboles, del corte de la grama, así como ramas y troncos generados en la poda, las frutas y especialmente las cáscaras de las frutas o semillas, los vegetales sobrantes de la cocina como verduras son fuentes de insumos que pueden ser aprovechados como una solución al proceso de fertilización de nuestras plantas.

Técnicamente a esta práctica se le llama compostaje, el cual es el proceso biológico aeróbico, mediante el cual los microorganismos actúan sobre la materia biodegradable, convirtiéndola en abono excelente para la agricultura. El compost mejora la estructura del suelo y ayuda a la absorción de agua y nutrientes a las plantas.

Implementar una planta de compostaje para la fabricación de abono orgánico en el municipio de Santiago de María del departamento de Usulután, requiere analizar detalladamente el entorno actual y su mercado potencial, con el objeto de desarrollar estimaciones relacionadas con la demanda y la estrategia comercial, que permitirá poner en manos de los clientes, el producto idóneo que satisfaga expectativas y necesidades.

Cadena de reciclaje

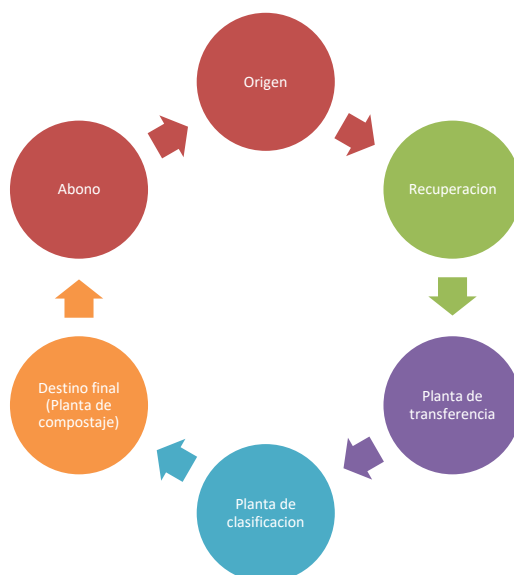


Ilustración 27 Cadena de reciclaje

Origen

Primer punto de la cadena. Aquí es donde se producen los diferentes residuos. Se distinguen entre el **origen doméstico/comercial** y el **origen industrial**.

El origen doméstico se refiere a nuestros hogares, el origen comercial a las tiendas, bares y comercios en general, mientras que el origen industrial se refiere a empresas e industrias.

Estos residuos, cualquiera que sea su origen, pueden ser separados: los ciudadanos pueden utilizar los diferentes contenedores urbanos (azul, amarillo, verde, marrón y verde o gris) o una industria puede contratar uno o varios contenedores.

- **Recuperación**

Esta etapa consiste en la recogida y transporte de los residuos en sus contenedores. Según el caso puede tratarse de empresas públicas o privadas.

Hay muchas formas de realizar esta recuperación, algunas más eficientes que otras.

Desde pequeñas jaulas para almacenar residuos, hasta contenedores de plástico, grandes contenedores de hierro de hasta 40 metros cúbicos, compactadores y demás maquinaria.

- **Planta de clasificación**

Sin duda una de las principales etapas en la cadena de suministro. Estas plantas están diseñadas para **separar y clasificar los residuos** que llegan para agruparlos por tipo y poder llevarlos a las plantas de tratamiento y reciclaje.

- **Reciclador final (planta de compostaje)**

La última etapa en la cadena de reciclaje. En ésta, los residuos llegan o bien separados para su reciclaje o mezclados porque su clasificación es inviable.

Pueden tratarse de recicladores (de papel y cartón, de plástico, de metales, de madera, de vidrio...), de depósitos controlados (vertederos) o plantas de producción de energía (biomasa, biogás, incineradoras,).

Para el caso en estudio, el reciclador final es la planta de compostaje donde se le dará el debido tratamiento para posteriormente tener como producto final el abono

E. ESTUDIO DE MERCADO DE CONSUMO

1. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

Con el estudio de mercado de consumo se busca conocer el comportamiento y necesidades de los consumidores y establecer técnicas de mercadeo que permitan desarrollar el proyecto.

realizar un diagnóstico sobre la comercialización del abono orgánico en los municipios de Santiago de María, Berlín, Alegría, Tecapán y El Triunfo municipios pertenecientes al departamento de Usulután, con el propósito de elaborar un plan de mercadeo que contribuya al posicionamiento del abono orgánico que será elaborado en la planta de compostaje ubicada en el municipio de Santiago de María.

Además, se desea identificar los diferentes factores internos y externos que inciden en la comercialización del abono orgánico para diseñar estrategias que contribuyan a generar demanda en el municipio de Santiago de María.

También poder identificar los canales de distribución existentes para facilitar la comercialización del abono orgánico en el municipio de Santiago de María y sus alrededores.

2. ANTECEDENTES DE MERCADO CONSUMIDOR

Ejecutar el estudio del mercado consumidor se enfoca en realizar un análisis de la demanda. Entendiendo por demanda la cantidad de bienes y servicios que el mercado requiere o solicita para buscar la satisfacción de una necesidad específica a un precio determinado¹². Para realizar el análisis de la demanda, es necesario iniciar estimación de

¹² Baca Urbina, Gabriel, "Evaluación de Proyectos", 6ª Edición, México: Mc Graw Hill, 2010. Pág. 15

esta, por lo que se recomienda utilizar cualquiera de los siguientes métodos de acuerdo a las necesidades de la empresa¹³:

- ✓ Sondeo de intenciones de compra
- ✓ Síntesis de opiniones de la fuerza de venta
- ✓ Opinión de expertos
- ✓ Análisis de ventas anteriores
- ✓ Grupo Focal
- ✓ Utilizar el método de prueba de mercado.

Con el análisis de la demanda es posible determinar y medir cuáles son las fuerzas que afectan los requerimientos del mercado con respecto a un bien o servicio y puede ser determinada la posibilidad de participación del producto en la satisfacción de dicha demanda.

Para este análisis primero se debe tratar de establecer el consumo aparente que dicho segmento representa; esto se hace identificando el número de clientes potenciales, así como el consumo probable del producto o servicio que la empresa/organización ofrece, con base en sus hábitos de consumo posible.

1) Características del mercado consumidor

Para lidiar con el ambiente de marketing y hacer compras, los consumidores entran en un proceso de decisión. Una forma de examinar ese proceso es verlo como la resolución de problemas. Cuando se enfrenta a un problema que puede resolver mediante una compra, el consumidor pasa por una serie de etapas lógicas para tomar una decisión¹⁴.

Las etapas del proceso de decisión de compra del consumidor son:

- **Reconocimiento de la necesidad.** El consumidor es impulsado a la acción por una necesidad o deseo.
- **Identificación de alternativas.** El consumidor identifica productos y marcas alternativos y reúne información sobre ellos.

¹³ Kotler, Philip. Mercadotecnia, 3ª Edición, México: Prentice Hall Hispanoamérica, S.A. 1993. Pág. 41

¹⁴ Stanton, Etzel, Walker. "Fundamentos de Marketing", McGraw Hill, 13° Edición. México 2004, pág. 109

- **Evaluación de alternativas.** El consumidor pondera los pros y contras de las alternativas identificadas.
- **Decisiones.** El consumidor decide comprar o no comprar y toma otras decisiones relacionadas con la compra.
- **Comportamiento post-compra.** El consumidor busca reasegurarse de que la elección que hizo fue la correcta.

No obstante, en las etapas anteriores existen posibles variaciones; primero, el consumidor puede salirse del proceso en cualquier etapa previa a la compra real si la necesidad disminuye o si no hay alternativas satisfactorias disponibles; segundo, las etapas suelen ser de duración diferente, pueden entremezclarse y algunas pueden incluso pasarse por alto y en tercer lugar el consumidor a menudo se ve en la situación de tomar simultáneamente varias decisiones de compra diferentes, y el resultado de una puede afectar a las otras.

De acuerdo a la naturaleza del proyecto, es decir, la implementación de una planta de compostaje en el municipio de Santiago de María para la elaboración y comercialización de abono orgánico, se tendrán dos tipos de mercado consumidor: el primero referente al consumidor final que son los que se beneficiaran directamente con el producto, y el segundo es el de las alcaldías municipales con relación a la recolección de los desechos sólidos. A continuación, se estudiará cada uno de ellos.

Tabla 27 Diseño de la investigación del mercado consumidor

<p style="text-align: center;">TIPO DE INVESTIGACIÓN</p>	<p>La investigación es de tipo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Explorativa. <p>Básicamente se trata de una exploración o primer acercamiento que permite que investigaciones posteriores puedan dirigirse a un análisis de la temática tratada. descubrir las bases y recabar información que permita como resultado del estudio, la formulación de una hipótesis.</p>
---	---

	<ul style="list-style-type: none"> • Descriptiva <p>Busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de las personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Causal <p>Debido a que se busca explicar las causas que originaron la situación analizada. En otras palabras, es la interpretación de una realidad o la explicación del por qué y para qué del objeto de estudio.</p>	
<p>FUENTES DE INFORMACIÓN</p>	<p>Primarias</p>	<p>Es toda información que es recolectada por medio de la investigación de campo con el objetivo de satisfacer las necesidades inmediatas de la investigación. se aplican técnicas como la encuestas y observación de los segmentos identificados como objetivo de estudio, fotografías, entrevistas personales.</p> <p>En la investigación presente se han realizado visitas y entrevistas con la contraparte con el fin de conocer los aspectos generales y propios que son de interés para la Diócesis de Santiago de María.</p>
	<p>Ventajas y desventajas</p>	<p>Ventajas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Responde directamente a lo que se busca. • Información original • Son de fácil acceso • Orientación directa a la investigación <p>Desventajas</p>

		<ul style="list-style-type: none"> • No han sido revisadas • No tienen una clasificación • Altos costos para obtenerla
	Secundarias	<p>Reseñas de investigaciones, compilaciones y listados de referencias publicadas en los diferentes campos del conocimiento, citas bibliográficas, catálogos de bibliotecas, ficheros, índices, estadísticas y censos de la población y estadísticas de los desechos sólidos, información de plantas de compostaje, así como otros estudios relacionados.</p> <p>Entre las utilizadas están: Base de Datos de Censo de Población y Vivienda, Estimaciones y Proyecciones Nacionales de Población, información que brinda la FAO, DIGESTIC, entre otras</p>
	Ventajas y desventajas	<p>Ventajas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Información re-organizada • Facilitan el acceso a la primaria • Es relativamente barato lo que les permite a los investigadores un ahorro. <p>Desventajas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Poca información directa de la investigación • Existe dificultad en la accesibilidad del dato que se busca y no se encuentra la información que realmente se necesita. • información redundante

TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS	Encuesta	Es un procedimiento dentro de los diseños de una investigación descriptiva en el que el investigador recopila datos mediante un cuestionario previamente diseñado, para obtener reacciones y maneras de pensar de los consumidores de los diferentes segmentos con respecto a sus hábitos y motivos de consumo y preferencias de los diferentes servicios turístico.
	Grupo focal	Esta técnica se empleó con los agricultores de la zona para conocer su opinión en cuanto a productos agrícolas.
	Observación directa	Esta técnica consiste en la observación de los métodos de recolección utilizados en el municipio durante la investigación de campo

3. CONSUMIDOR FINAL: AGRICULTORES

Para el apartado correspondiente al mercado consumidor se realizó una segmentación del mercado, posteriormente se diseñó el instrumento, se calculó la muestra y se realizó el proceso de recolección de información a través de encuestas y presentar información que sirva para el análisis de las características en la percepción del producto o servicio por parte de los clientes potenciales.

4. SEGMENTACIÓN DEL MERCADO

Para la identificación de la demanda, se considera aquellos clientes potenciales que requieran del uso de abono para el cuidado y mantenimiento de sus cultivos, los cuales se consideran los dueños de fincas y agricultores, categorizado por pequeños productores¹⁵, ya que estas son las personas que tienen la capacidad de adquisición de abono para sus cultivos.

¹⁵ Categoría Censo agropecuario 2007

El mercado disponible está conformado por aquellos productores que tienen la necesidad específica de dar mantenimiento a sus cultivos mediante la aplicación de abono y que cuentan con la capacidad para poder adquirir algún tipo de abono.

Para la investigación de la demanda se considerará una población finita, y esta será seleccionada según:

1) Segmentación Geográfica

Para el estudio se consideró la población de los Municipios de Santiago de María, Berlín, Alegría, El triunfo y Tecapán del departamento de Usulután, tomando aquellas personas que pertenecen al sector agropecuario, específicamente el sector agrícola, ya que son los que tiene el consumo de abono para el cuidado de sus cultivos.

2) Segmentación Demográfica

Edad

Se tomarán en cuenta las personas mayores a 20 años, ya que tienen mayor conocimiento en el uso de abono en los cultivos, y pueden brindarnos la información requerida y a todo dueño de vivero con edad mayor a 20 años.

Grado académico

Es importante que podamos indagar el nivel de conocimiento que las personas a entrevistar poseen actualmente, ya que esto puede influir en las decisiones al adquirir un tipo de abono.

En general, los criterios para que una persona sea considerada como cliente potencial son:

- Residente de los Municipios de Santiago de María, Berlín, Alegría, Tecapán y El Triunfo, considerados como zona de agricultores grande, medianos y pequeños.
- Sexo indiferente
- Profesión u oficio, nos da a conocer el nivel de conocimientos que académicamente pudiera tener actualmente los agricultores de la zona del departamento de Usulután.

- Mayor de 20 años de edad
- Persona con propiedad de una finca, parcela, vivero o terreno de cultivo, y que se encuentre actualmente cultivando en sus tierras.

5. PROCESO DE MUESTREO

1) Unidad de Muestra

Estará representada por personas naturales, mayores a 20 años, hombre o mujeres, dentro de las cuales se consideran los agricultores de la zona de los municipios de Santiago de María, Berlín, Alegría, Tecapán y el Triunfo del departamento de Usulután.

2) Marco Muestral

Se define un marco muestral adecuado donde sean identificadas las personas o unidades que componen la población del estudio. Para el presente estudio, se determinan las personas que componen la población de estudio por medio de una encuesta.

3) Justificación del método de muestreo seleccionado

Para la elaboración de la investigación se utilizará un muestreo aleatorio simple, puesto que cada elemento de la población del sector agrícola es un cliente potencial, lo que significa que tiene la misma probabilidad de ser seleccionado. El muestreo aleatorio simple presenta la ventaja de ser relativamente fácil para encontrar las unidades de muestra.

6. DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA

Para el cálculo del tamaño de la muestra, se deben considerar los siguientes aspectos: el tipo de población que para el estudio se considera finita, el error muestral, el nivel de confianza y variación poblacional.

Para el cálculo de la muestra se utiliza la siguiente formula, considerando que la población es finita:

$$n = \frac{(Z^2) * N * p * q}{e^2 * (N - 1) + Z^2 * p * q}$$

Dónde:

p= Probabilidad de éxito

q = Probabilidad de fracaso

N = Tamaño de la población total

n = Tamaño de la muestra

Z = Nivel de confianza

Para la determinación del p y q, es decir la probabilidad de éxito y fracaso, por medio de un sondeo se les pregunto a 12 dueños de fincas: ¿Con que tipo de abono cuida sus cultivos?

Para lo cual se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 28 Resultados de p y q

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Abono químico (Fertilizantes) (q)	9	0.60
Abono orgánico (compost) (p)	6	0.40
Total	15	1.0

Tabla 29 Población de agricultores

Clasificación Agropecuaria			
Municipio	Pequeños Productores	Comercial	Total de Productores
Alegría	993	371	1,364
Berlín	1,947	519	2,466
El triunfo	862	93	955
Santiago de María	986	245	1,231
Tecapán	492	237	729
Total de Productores			6,745

. Estimación de la Probabilidad de Éxito y Fracaso

Para el cálculo de la muestra de los productores se consideró un universo o población total (N) de 6,745 productores¹⁶. Se utilizó un nivel de confianza (Z) de 1.94, bajo la curva normal y un margen de error del 7.5%.

$$n = \frac{(1.94^2) * 6745 * 0.40 * 0.60}{0.075^2 * (6745 - 1) + 1.94^2 * 0.4 * 0.60}$$

n = 158 encuestas

Tabla 30 Encuesta de Productores por Municipio

Tamaño de la muestra	Municipio	Cantidad de Productores	Porcentaje	Encuestas por municipio
147	Alegría	1,364	0.20	33
	Berlín	2,466	0.37	27
	El triunfo	955	0.14	20
	Santiago de María	1,231	0.18	56
	Tecapán	729	0.11	22
Total		6,745	1.00	158

7. DISEÑO DE INSTRUMENTO

Dadas las condiciones de estudio de mercado consumidor se estableció un grupo poblacional que participan con sus gustos o preferencias podrían marcar una diferencia importante o no.

El diseño del instrumento va en función de conocer las preferencias que tiene los agricultores con respecto al uso y consumo de abono ya sea este químico u orgánico.

Para el diseño del cuestionario de la encuesta se toma en cuenta un total de 31 preguntas (Ver en Anexos Instrumento de recolección utilizado) con las cuales se pretende conocer los diferentes características que motivan y buscan los agricultores que deben tener el abono para el cuidado de sus cultivos, dentro de la encuesta se realizaron preguntas

¹⁶ Dato según IV Censo Agropecuario Resultados Departamentales y Municipales 2007

fundamentales como por ejemplo el tipo de empaque, la medida en peso a comprar, su precio de adquisición, establecimiento de compra preferido, los beneficios del abono o fertilizante, así como la tasa de uso que tiene por manzana, también el número de cosechas que saca en el año, también es importante conocer la percepción que tiene sobre el uso de abono orgánico y el motivo por el cual lo compraría o no, todo esto para establecer un nivel de aceptación en el uso del mismo.

Se debe tomar en cuenta que con este cuestionario se determinarán las principales características que deben tener el abono para que sea de preferencia al consumidor.

Con el instrumento se establecerán preguntas en las cuales son de datos genéricos para los agricultores, teniendo en cuenta las características en la selección muestral, así como los datos agrícolas como número de manzana que cultiva, en que municipio cultiva, y los tipos de cultivos que siembra.

8. RECOLECCIÓN DE DATOS

La investigación se realizó en los municipios de Santiago de María, Berlín, Alegría, Tecapán y El Triunfo del departamento de Usulután, con una convocatoria de los potenciales compradores, es decir, los agricultores.

De acuerdo a los resultados obtenidos de la muestra, la investigación de campo fue dirigida a 158 personas que incluyen agricultores, dueños de viveros y clientes particulares que cumplieran con el perfil de clientes potenciales. Toda persona encuestada constituirá el mercado meta, es decir los potenciales compradores de compostaje orgánico.

De acuerdo al tipo de investigación, se utilizó la encuesta¹⁷ como mecanismo de recolección de información para conocer las percepciones de los consumidores finales.

9. TABULACIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

Los datos obtenidos de la encuesta se muestran a continuación. Para cada interrogante, se realiza su respectivo análisis de resultados.

¹⁷ Ver anexo 1 Encuesta Consumidores

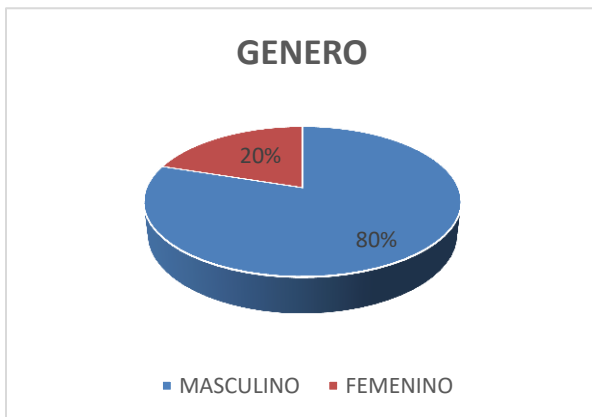


Gráfico 2 Género

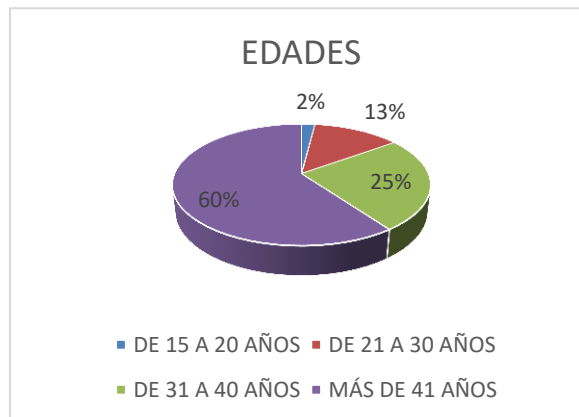


Gráfico 1 Edades

Género y Edad de las personas encuestadas

De acuerdo con los datos obtenidos, el 80% de los encuestados pertenecen al género masculino y solo el 20% pertenecen al género femenino.

Según las edades de los encuestados, el 60% tiene más de 41 años, el 25% oscila entre las edades de 31 a 40 años, el 13% entre las edades de 21 a 30 años y el 2% oscila entre las edades de 15 a 20 años.

Tipo de agricultor

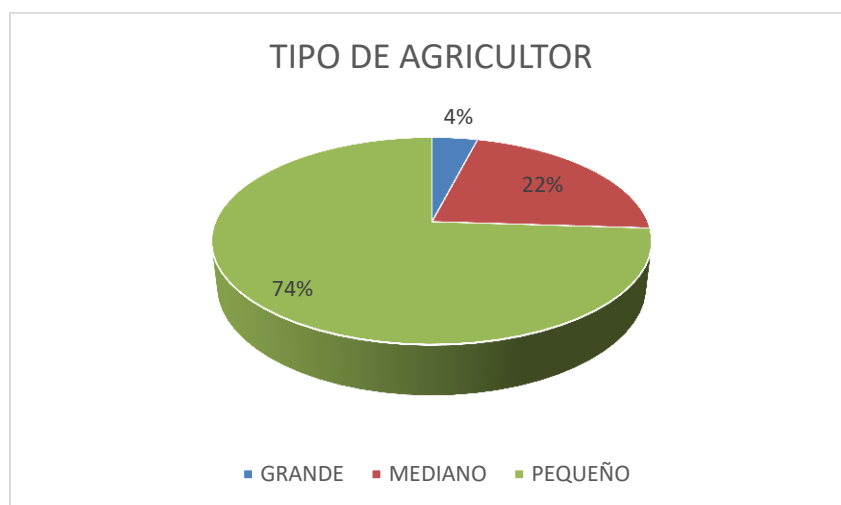


Gráfico 3 Tipo de Agricultor

Según los resultados obtenidos se puede observar que el 74% de los encuestados afirman que son pequeños agricultores, el 22% son agricultores medianos y el 4% son grandes agricultores. estos datos reflejan como en su mayoría son pobladores que apuestan por el comercio dentro de su propio municipio.

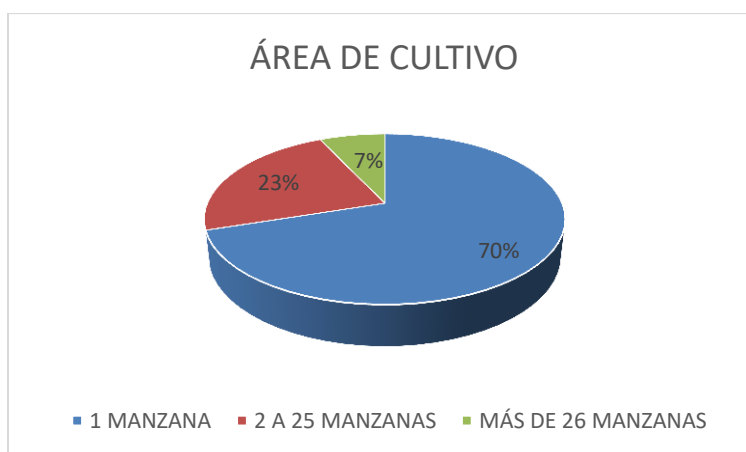


Gráfico 4 Tamaño del área de cultivo

De acuerdo al tamaño del área de cultivo, el 70% siembra sus cultivos en un área de 1 manzana, el 23% siembra en un área de 2 a 25 manzanas y el 7% siembra en un área de más de 26 manzanas.

Pregunta 1: ¿Utiliza usted abono para el cuidado de sus cultivos?

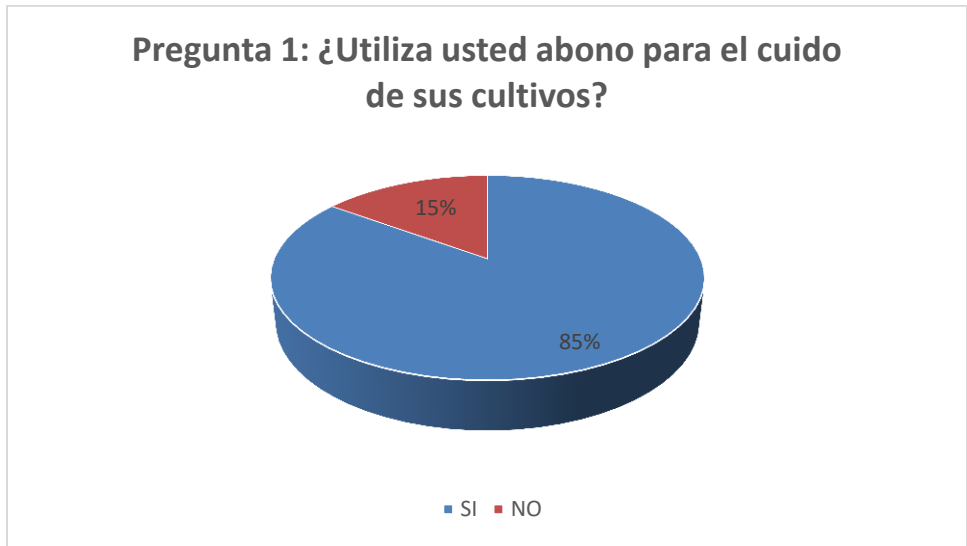


Gráfico 5 Uso de abono en los cultivos

Según los resultados obtenidos, el 85% de las personas encuestadas utilizan abono para el cuidado de sus cultivos y solo el 15% no utiliza abono.

Pregunta 2. ¿Desde cuándo utiliza abono en sus cultivos?

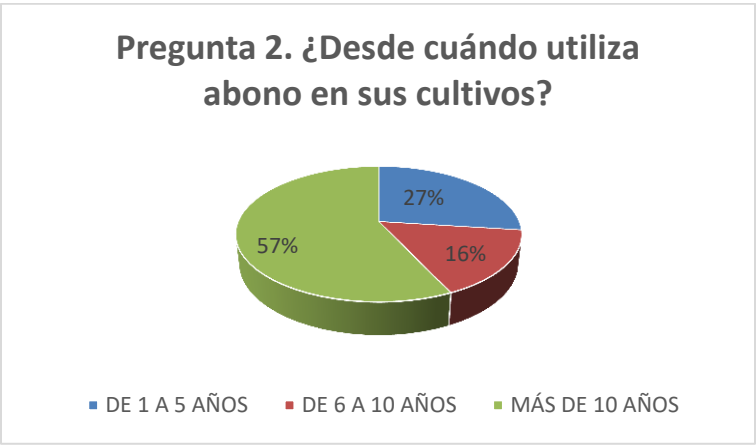


Gráfico 6 . Tiempo de uso de abono en los cultivos

De acuerdo a los datos obtenidos, el 57% ha estado utilizando abono en sus cultivos por más de 10 años, el 27% ha utilizado abono en un tiempo de 1 a 5 años, y el 16% ha utilizado abono en un período de 6 a 10 años.

Pregunta 3. ¿Qué tipo de abono utiliza para sus cultivos?

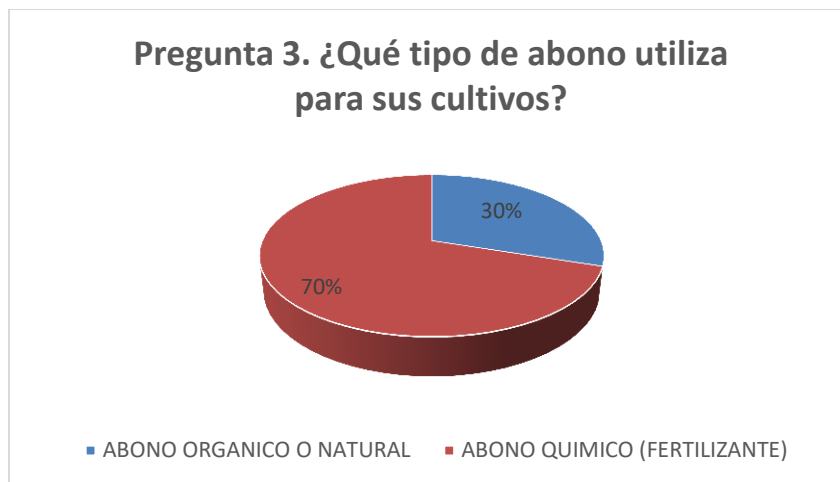


Gráfico 7 Tipo de abono utilizado

Según los datos obtenidos, el 70% utiliza abono químico (fertilizante) y solamente el 30% utiliza abono orgánico. El porcentaje observado muestra un panorama de las preferencias actuales que tienen los agricultores en el uso de abono para sus cultivos.

Pregunta 4. ¿Por qué utiliza ese tipo de abono?

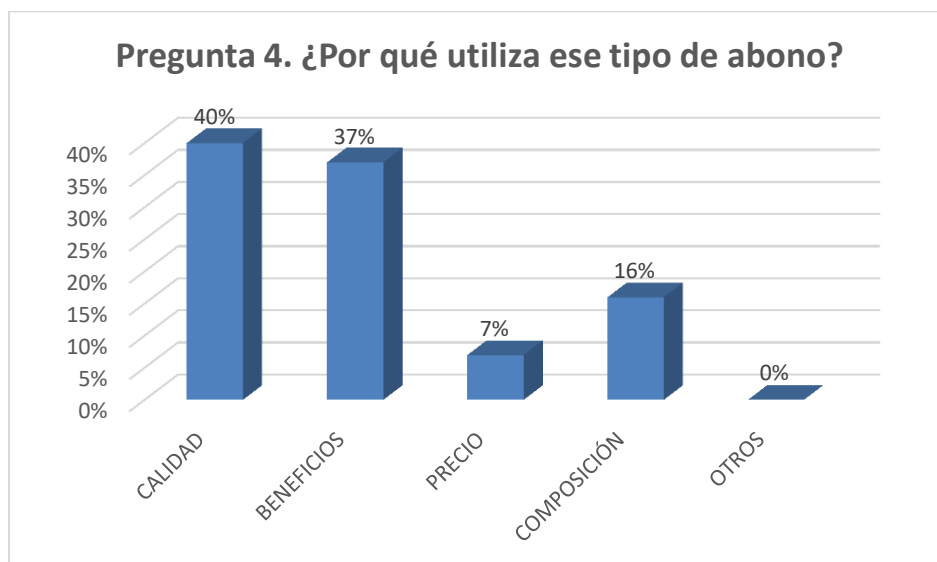


Gráfico 8 Motivo de uso del abono

Según los datos obtenidos, el 40% utiliza el abono que compra actualmente por la calidad, el 37% lo utiliza por los beneficios, el 7% por precio y el 16% por la composición. Los resultados de esta pregunta permiten identificar que los agricultores utilizan el abono en primer lugar por la calidad y segundo por los beneficios que le ofrece a sus cultivos, dejando un poco excluido la composición del mismo y el precio.

Pregunta 5. ¿El lugar donde prefiere comprar el abono es?

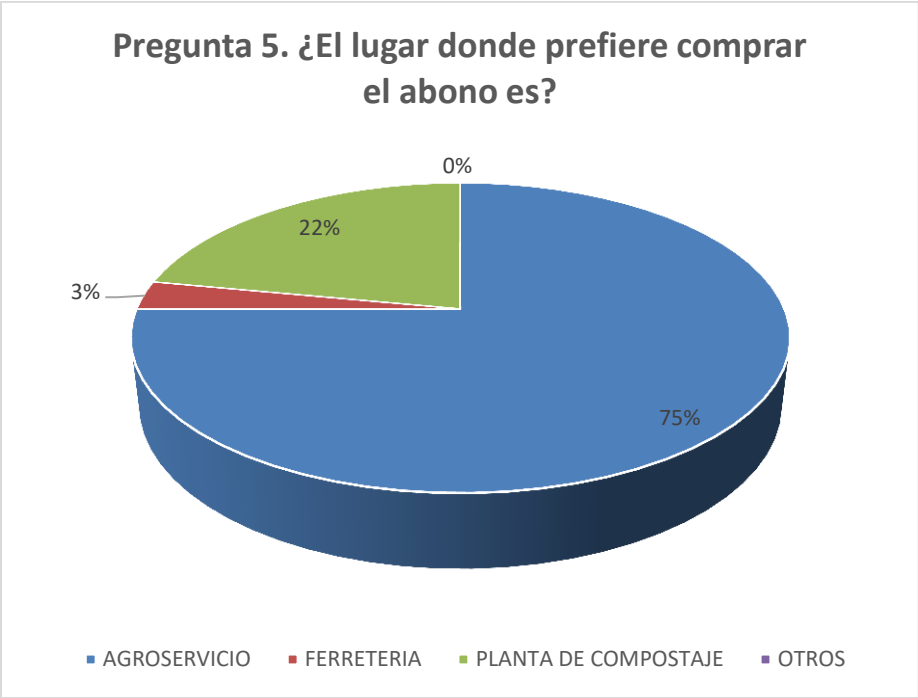


Gráfico 9 Lugar de preferencia para adquirir el abono

De acuerdo a los resultados, el 75% de los agricultores prefieren adquirir el abono en Agro servicios, el 22% prefiere comprar el abono en la planta de compostaje y el 3% prefiere comprarlo en ferretería.

Pregunta 6. ¿Por qué prefiere comprar en ese lugar?

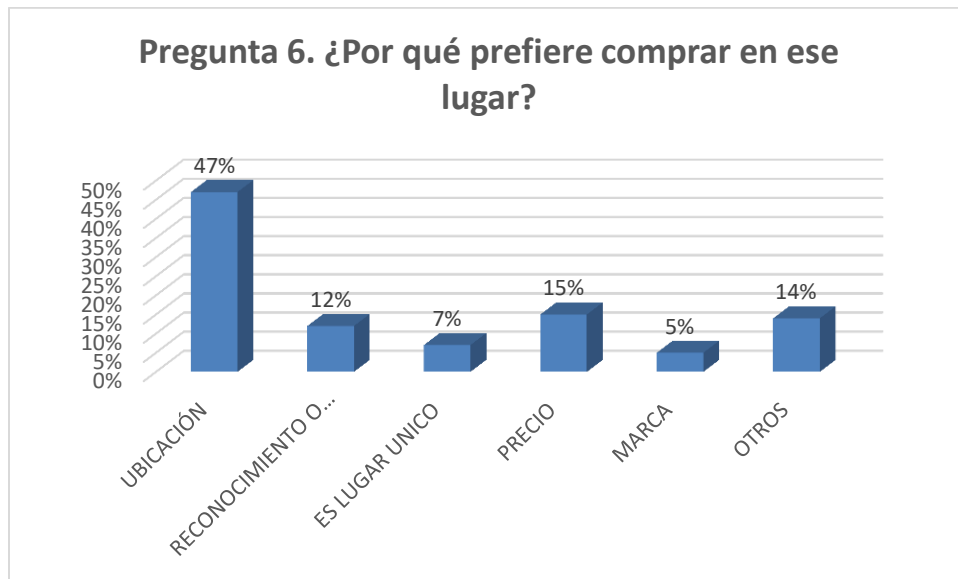


Gráfico 10 Motivo de preferencia de lugar de compra

Según los datos obtenidos, el 47% de los encuestados prefiere comprar el abono en el lugar actualmente por la ubicación del lugar, el 12 % lo compra por reconocimiento del lugar o porque se lo han recomendado, el 7% por ser un lugar único, el 15% por precio del producto, el 5% por marca y el 14% afirma que lo elabora propiamente.

Pregunta 7. ¿Cuándo fue la última vez que compro abono?

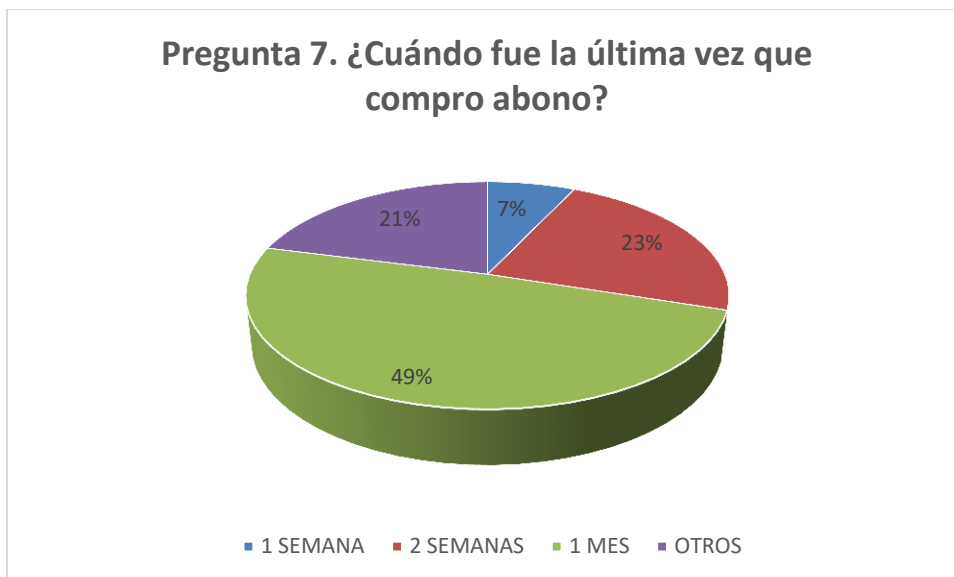


Gráfico 11 Última compra realizada de abono

De acuerdo a los resultados, el 49% afirma que la última compra de abono la realizó hace un mes, el 23% afirma que lo adquirió dos semanas antes, otro 21% lo adquirió hace un año, y el 7% afirma haberlo adquirido hace una semana.

Pregunta 8. ¿Qué marca de abono es su preferido?

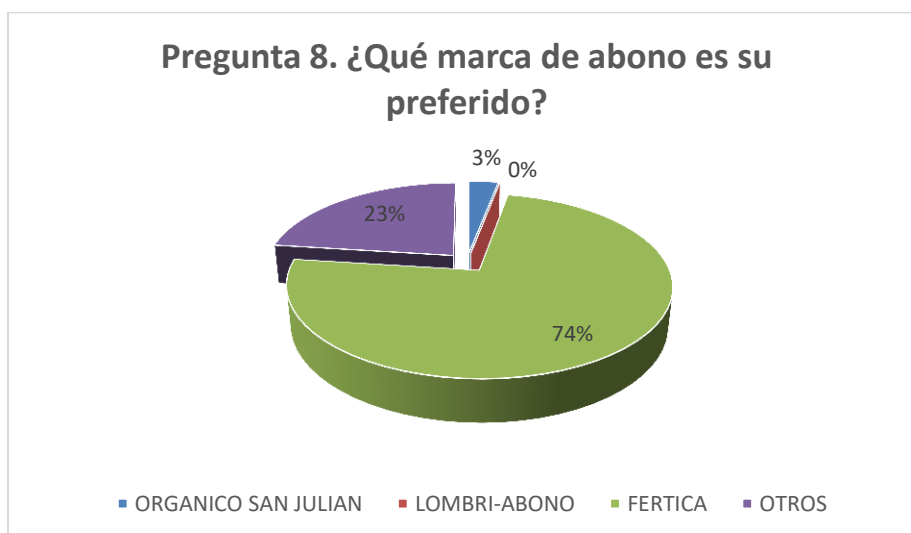


Gráfico 12 Marca preferida de abono

Según la información obtenida, el 74% prefiere la marca de abono Fertica, el 23% prefiere otras marcas (Disagro, bocashi, Ismofer, entre otros), el 3% prefiere Organico San Julian. El objetivo de la pregunta radica en conocer las marcas que se convierten en los posibles competidores.

Pregunta 9. ¿Qué cantidad de abono compra?

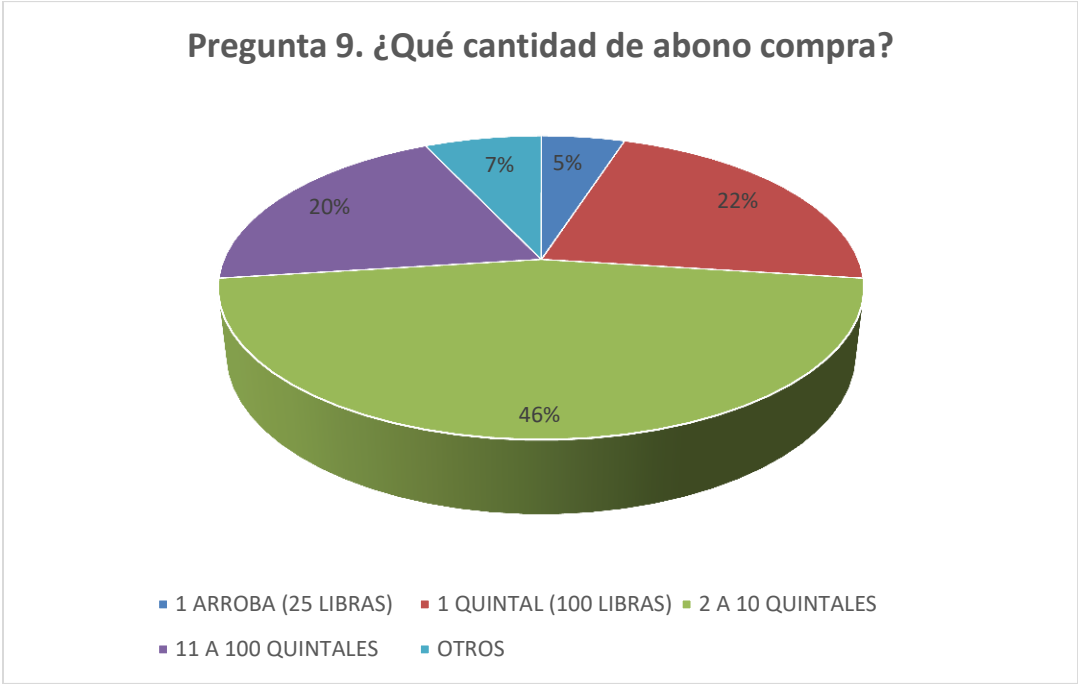


Gráfico 13 Cantidad de abono adquirido

Según los datos obtenidos por la encuesta, el 46% compra de 2 a 10 quintales de abono, un 22% compra 100 libras, el 20% compra de 11 a 100 quintales, el 7% compra grandes cantidades (otros: 1000 quintales), y el 5% compra 25 libras de abono

Pregunta 10. ¿En qué presentación de peso lo compra?



Gráfico 14 Presentación de abono adquirido en la compra

De acuerdo con los resultados, el 86% adquiere el abono en presentaciones de 1 quintal (100 libras), el 7% lo adquiere en sacos (220 libras), al igual que un 7% lo adquiere en presentación de 1 arroba (25 libras) esta tendencia puede ser debido a factores como la comodidad y economía.

Pregunta 11. ¿El método para aplicar el abono a sus cultivos es? (Seleccione más de 1)

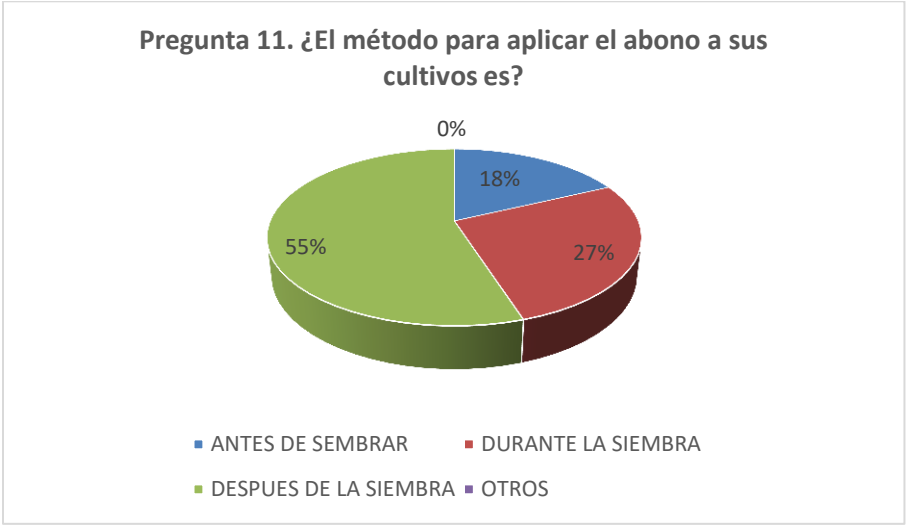


Gráfico 15 Método de aplicación de abono

Según los datos obtenidos, el 18% de los encuestados aplican abono antes de la siembra de sus cultivos, el 27% aplica el abono durante la siembra, el 55% aplica abono después de la siembra.

Pregunta 12. ¿Qué cantidad de abono utiliza en la siembra de sus cultivos por manzana?

Esta pregunta es abierta, es decir cada persona encuestada podía responderla según su criterio. De acuerdo a las respuestas obtenidas, la cantidad que utilizan en la siembra de sus cultivos es de 1 quintal, 40 quintales, 50 quintales, 125 quintales por mencionar algunos.

Pregunta 13. ¿Cuántas veces deposita abono a sus cultivos?

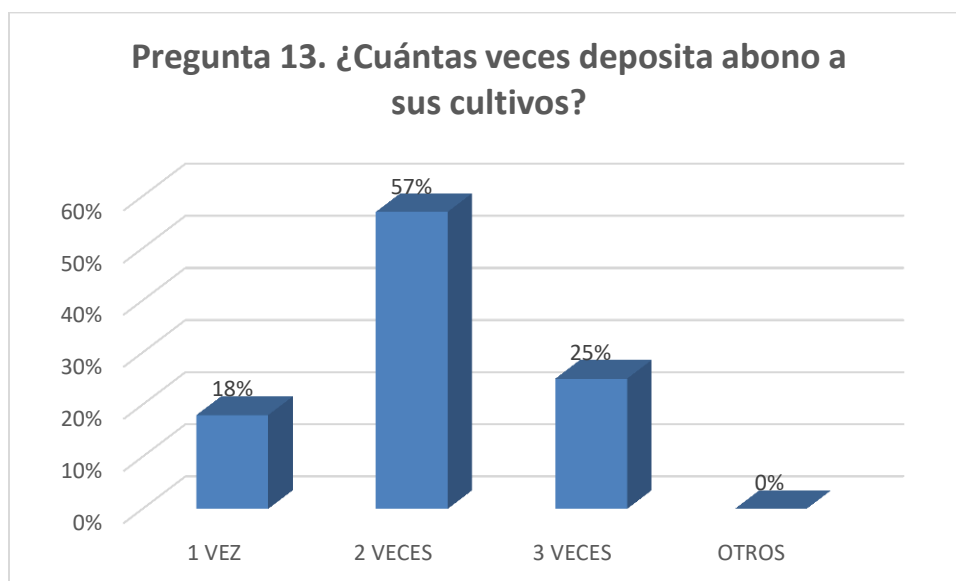


Gráfico 16 Frecuencia de uso del abono en los cultivos

De acuerdo a los resultados obtenidos, el 57% de los agricultores encuestados aplica el abono dos veces en sus cultivos, el 25% afirma que lo aplica 3 veces y el 18% solamente lo aplica 1 vez. Esta pregunta representa la frecuencia de consumo de abono que los agricultores utilizan en sus cultivos y los resultados obtenidos dan un parámetro importante para la demanda que se ha de calcular más adelante.

Pregunta 14. ¿Cuántas cosechas realiza usted en el año?

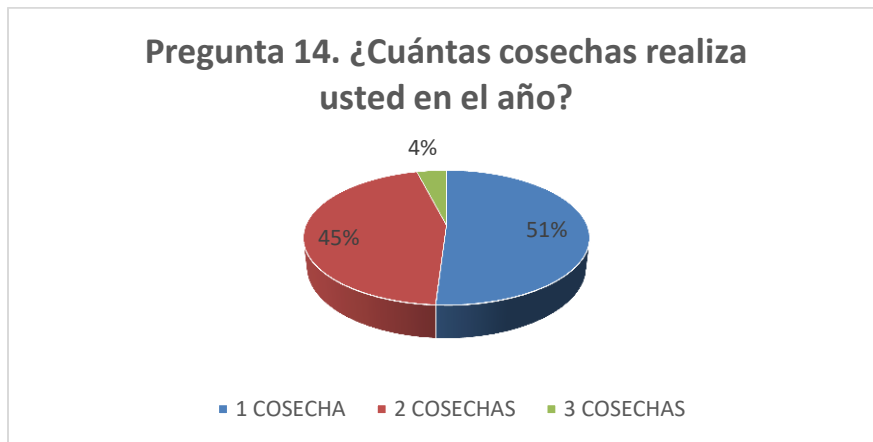


Gráfico 17 Cosechas realizadas en el año

De acuerdo a los datos obtenidos, el 51% de los encuestados realiza 1 cosecha de sus cultivos al año, el 45% realiza 2 cosechas y el 4% realiza 3 cosechas.

Pregunta 15. ¿Cuál es el precio que paga por el abono por arroba o quintal?

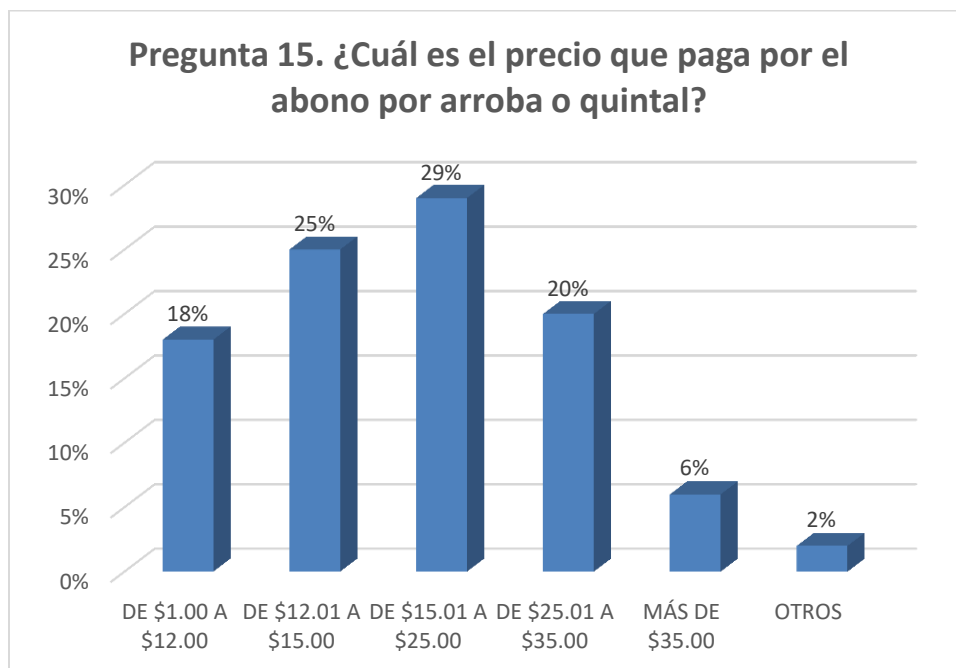


Gráfico 18 Precio que paga por el abono adquirido

Según los datos obtenidos, el 29% prefiere pagar por la compra del abono que utiliza actualmente de \$15 a \$25, el 25% prefiere pagar de \$12.01 a \$15, el 20% prefiere pagar

de \$25 a \$35, el 18% prefiere pagar de \$1 a \$12, el 6% prefiere pagar más de \$35 y el 2% prefiere pagar menos de las cantidades mencionadas. Las respuestas obtenidas nos dan una percepción del precio de compra del producto el cual ronda entre los \$12.01 y \$25.00.

Pregunta 16. ¿Qué tipo de empaque prefiere para el abono de su preferencia?

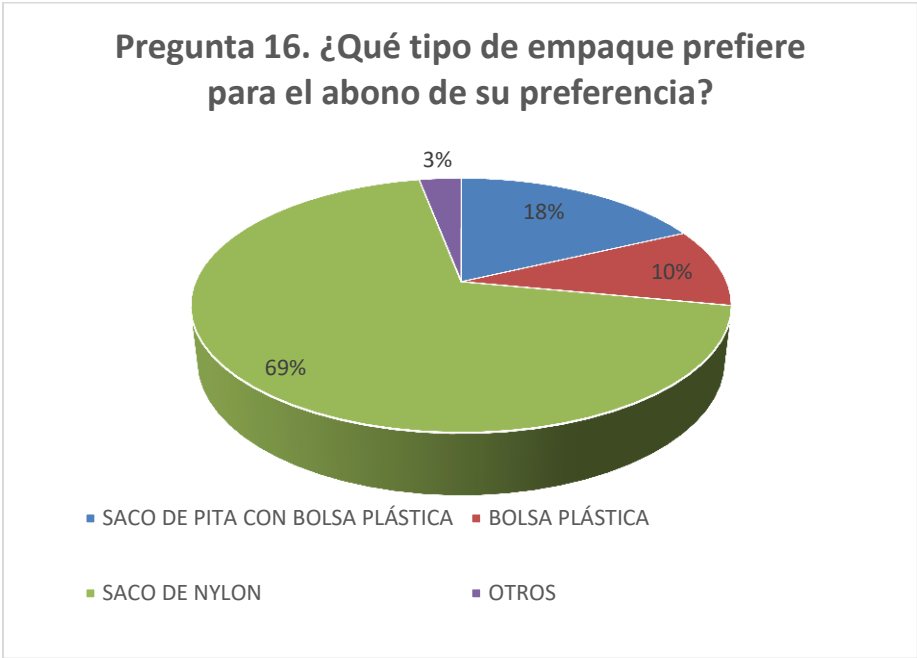
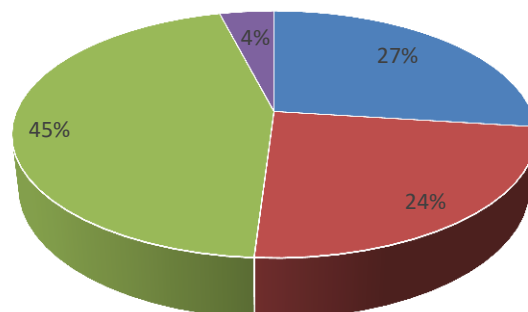


Gráfico 19 Preferencia de empaque para el abono.

Según los resultados de la encuesta, el 69% prefiere que el empaque donde compra el abono sea saco de nylon, el 18% prefiere el saco de pita con bolsa plástica, el 10% prefiere la bolsa plástica y el 3% le es indiferente el tipo de empaque.

Pregunta 17

Pregunta 17. ¿Por qué prefiere este tipo de empaque?



■ REUTILIZACIÓN DE EMPAQUE ■ FACILIDAD DE MANEJO O TRASLADO
■ POR SEGURIDAD Y PROTECCIÓN EN EL USO ■ OTRO

Gráfico 20 Motivo de preferencia del empaque

De acuerdo a los resultados y con relación a la pregunta anterior, el 45% prefiere el empaque por seguridad y protección en el uso, el 27% por la reutilización del mismo, el 24% por la facilidad de manejo y traslado y el 4% le es indiferente.

Pregunta 18. Al comprar, ¿Qué característica principal tiene el abono de su preferencia? (selección 1 o más)

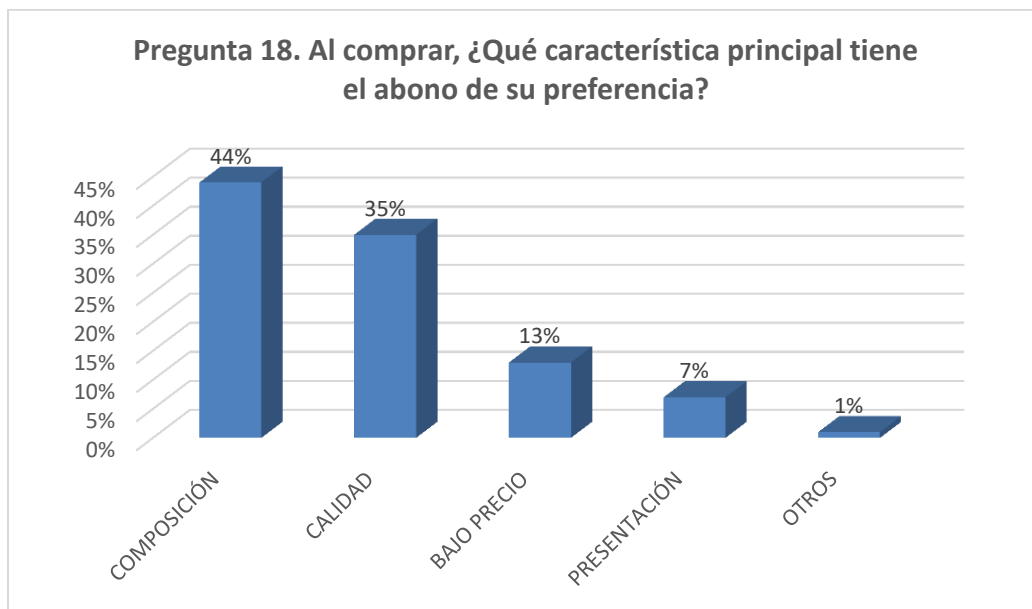


Gráfico 21 Característica principal del abono de preferencia.

Según los datos obtenidos, el 44% de los encuestados prefiere comprar el abono que utiliza actualmente por la composición, el 35% lo prefiere por la calidad, el 13% lo prefiere por el bajo precio, el 7% lo prefiere por su presentación y el 1% prefiere por necesidad.

Pregunta 19. ¿Por qué no utiliza abono?

Esta pregunta está relacionada con la pregunta 1, ya que, si la respuesta era no, inmediatamente lo dirigía a la pregunta 19. El motivo del por qué no utilizan abono es por desconocimiento del mismo, o porque no saben de los beneficios que aporta a los cultivos.

Pregunta 20. ¿Conoce usted sobre los beneficios del abono orgánico?

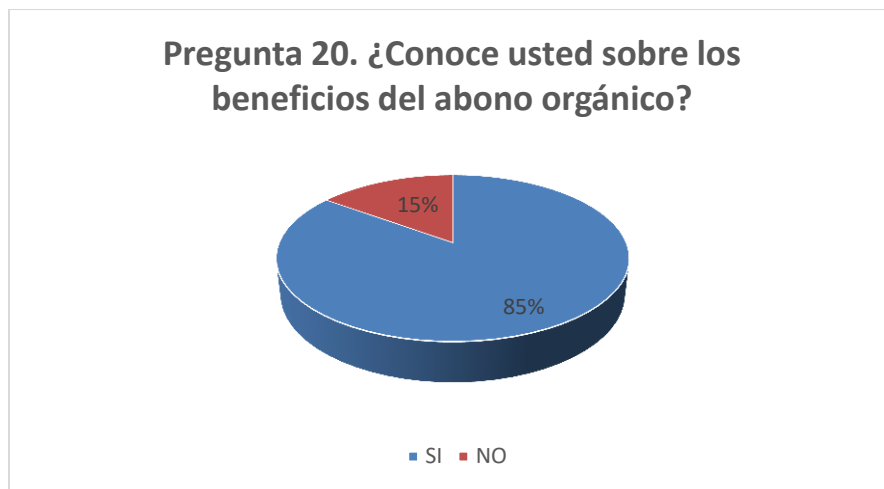


Gráfico 22 Conocimiento de los beneficios del abono orgánico

Según los datos obtenidos, el 85% de los encuestados afirman que conocen sobre los beneficios del abono orgánico, el 15% afirma que no conoce del mismo. Esta pregunta nos da una perspectiva de que los agricultores ya conocen sobre los beneficios obtenidos al utilizar el abono orgánico.

Pregunta 21. ¿Le gustaría que se le capacitara sobre el uso del abono orgánico en sus cultivos?



Gráfico 23 Capacitación sobre el abono orgánico

Según los resultados de la encuesta, el 91% de las personas encuestadas está de acuerdo que se les capacitara sobre el uso del abono orgánico, y solamente un 9% afirmó que no está interesado en que se les capacite. Esta pregunta refleja que la mayoría de los encuestados están interesados en que se les capacite sobre el uso de abono orgánico en sus cultivos.

Pregunta 22. ¿Le gustaría implementar el uso de abono orgánico en sus cultivos?

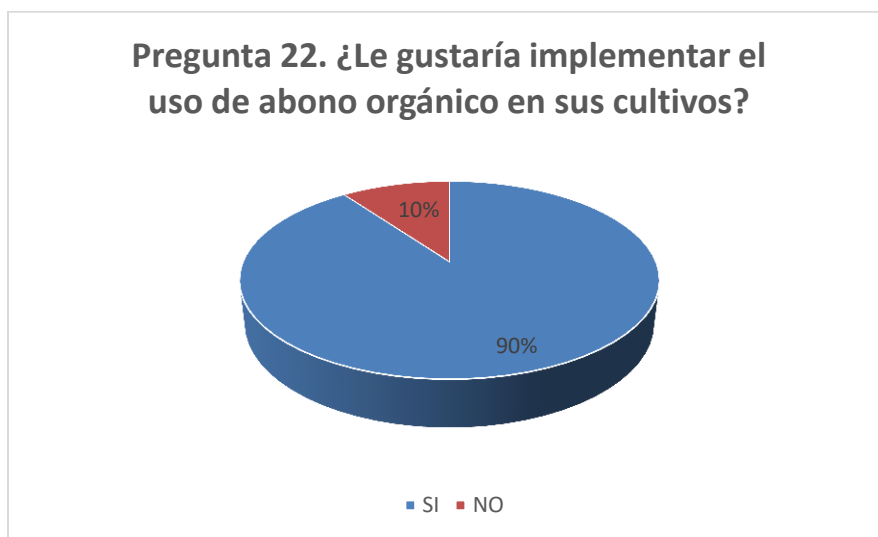


Gráfico 24 Implementación de abono orgánico

De acuerdo a los resultados obtenidos, el 90% le gustaría implementar el uso de abono orgánico en sus cultivos, y el 10% afirmó que no le gustaría implementarlo. El resultado obtenido con esta pregunta nos muestra que hay interés por parte de los agricultores encuestados en cambiar el abono que utilizan actualmente o iniciar el uso del abono orgánico.

Pregunta 23. ¿Estaría dispuesto usted a comprar una nueva marca de abono orgánico?



Gráfico 25 Compra de una nueva marca de abono orgánico

Según los resultados obtenidos, el 85% estaría en la disponibilidad de adquirir una nueva marca de abono orgánico, el 15% afirma que no estaría dispuesto a adquirir una nueva marca.

Pregunta 24. ¿Por qué razón compraría el nuevo abono orgánico para el cuidado de sus cultivos? (Seleccione más de 1)

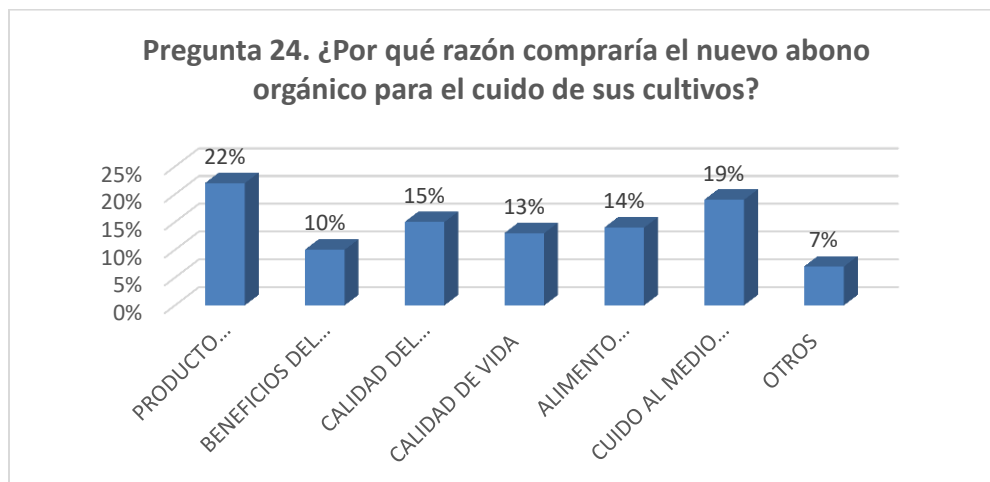


Gráfico 26 Porque comprarían abono orgánico

Según los resultados obtenidos, el 22% compraría el nuevo abono orgánico por ser un producto económico, el 10% por los beneficios del producto, el 15% lo compraría por la calidad del producto, el 13% por mejorar la calidad de vida, otro 14% por la obtención de alimentos saludables, el 19% por cuidado al medio ambiente y el 7% lo utilizaría por otros motivos.

Pregunta 25. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por el nuevo abono orgánico?

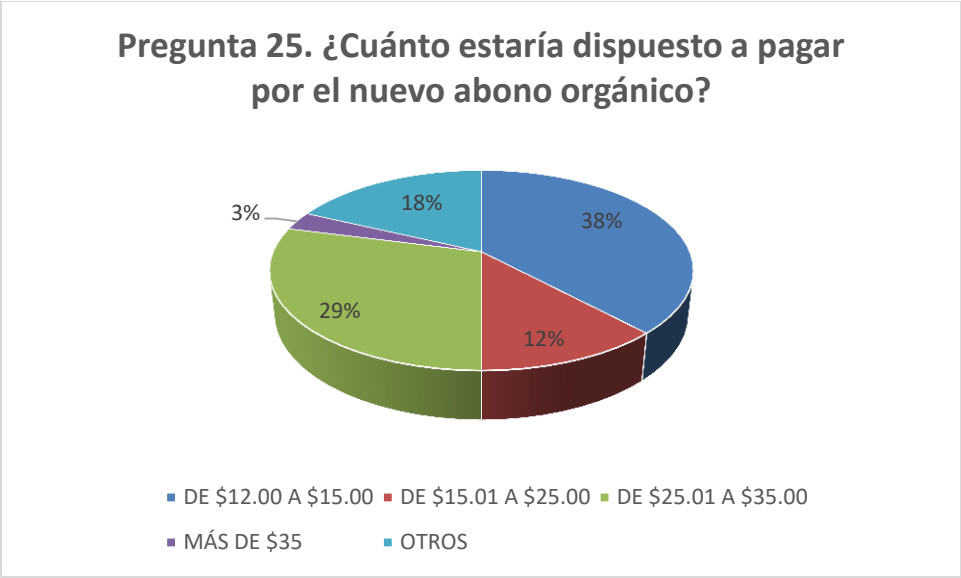


Gráfico 27 Precio a pagar por la nueva marca de abono orgánico

Según los datos obtenidos, el 38% de los encuestados estarían dispuestos a pagar por el nuevo abono orgánico la cantidad de \$12 a \$15, el 29% estaría dispuesto a pagar de \$25.01 a \$35, el 18% estaría dispuesta a pagar otra cantidad menor a las especificadas, el 12% estaría dispuesta a pagar de \$15.01 a \$25 y el 3% pagaría de \$35 en adelante.

Pregunta 26. ¿En qué presentación de peso le gustaría comprar?

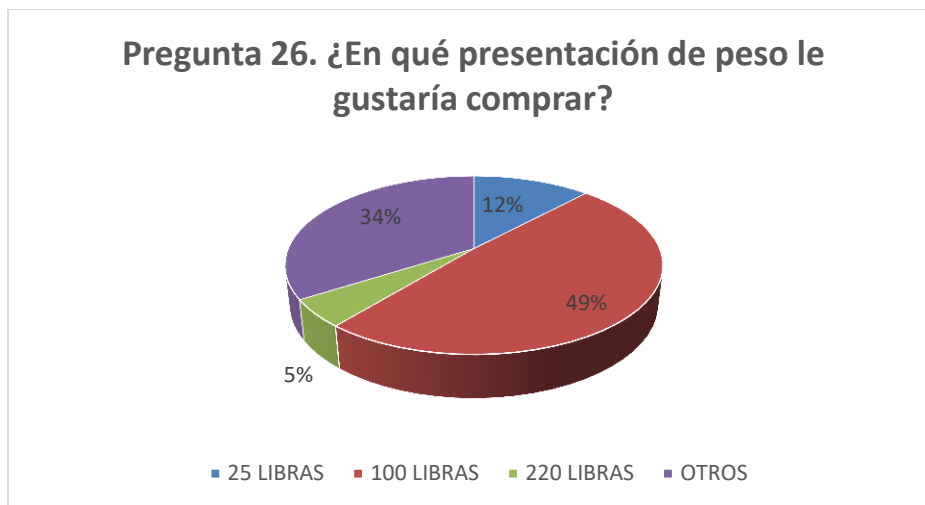


Gráfico 28 Presentación de peso de la nueva marca de abono

De acuerdo con los datos obtenidos, el 49% de los encuestados le gustaría comprar el nuevo abono orgánico en presentación de 100 libras, el 34% lo compraría en otro tipo de presentación, el 12% prefiere comprarlo en presentación de 25 libras, y el 5% prefiere comprar el nuevo producto en presentación de 220 libras

Pregunta 27. ¿En qué tipo de empaque le gustaría comprar el nuevo abono orgánico?

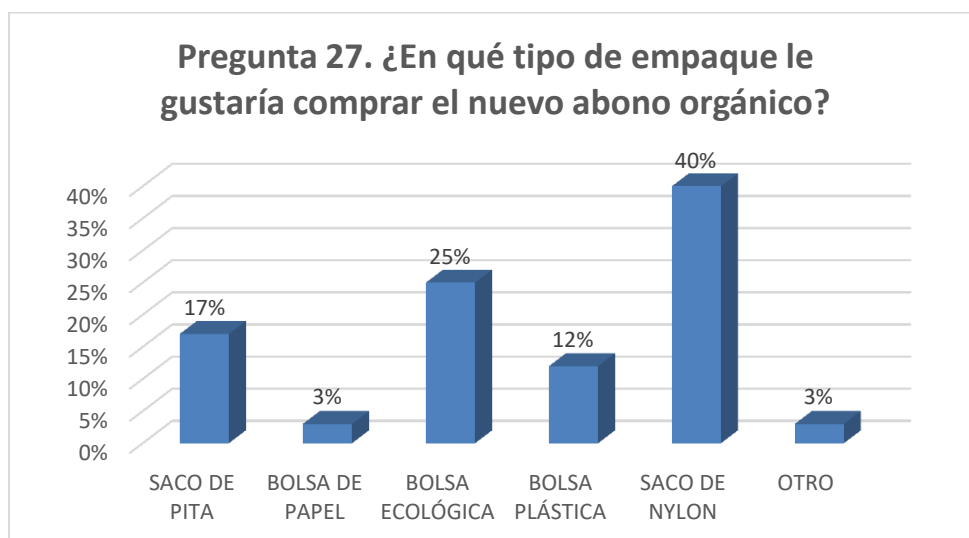


Gráfico 29 Presentación en empaque de la nueva marca

Pregunta 28. ¿Con qué frecuencia le gustaría comprar el nuevo abono orgánico?

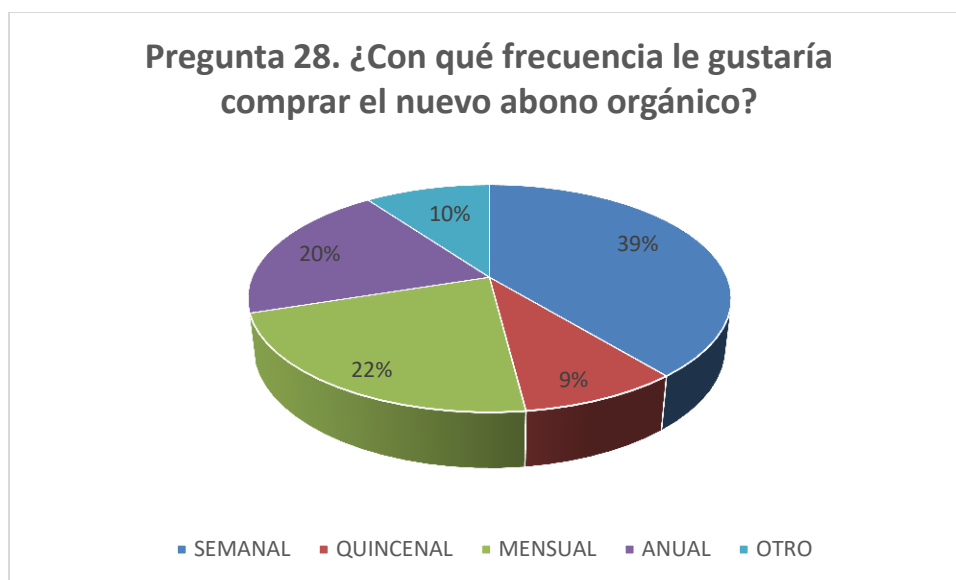


Gráfico 30 Frecuencia de compra de nuevo abono

Según los datos obtenidos, el 39% compraría el producto semanalmente, el 22% lo compraría mensualmente, el 20% lo compraría anualmente, el 10% lo compraría 2 veces al año, el 9% lo compraría de manera quincenal.

Pregunta 29. ¿En qué lugar le gustaría comprar su abono?

Gráfico 31 Lugar de compra del nuevo abono orgánico

De acuerdo a los resultados, el 49% de los encuestados le gustaría comprar el nuevo producto en la planta de compostaje, el 12% en los agroservicios, el 9% en los supermercados, el 17% en los mercaditos agrícolas, y el 13% en otros lugares.

Pregunta 30. ¿Por qué no implementaría el uso de abono orgánico en sus cultivos?

Esta pregunta era abierta, los encuestados podían responder a su criterio. Los resultados obtenidos fueron que por desconocimiento de los beneficios del abono orgánico o por ser muy trabajoso no implementarían el uso del abono orgánico.

Pregunta 31. ¿Por qué no le gustaría comprar un nuevo abono orgánico?



Gráfico 32 Por qué no comprar el nuevo abono orgánico

Según los resultados obtenidos, el 39% no compraría el nuevo abono orgánico por no conocer la marca, otro 38% no lo utilizaría por la desconfianza de los resultados y un 23% no lo utilizaría por presentar poca demanda.

10. ANALISIS DE LA INFORMACIÓN

11. PERFIL DEL CONSUMIDOR

De acuerdo a la investigación realizada y a los datos obtenidos en la encuesta, el 85% de los encuestados afirman que utilizan abono en sus cultivos y el otro 15% afirma que no utiliza. El 70% utiliza abono químico (fertilizante) y el 30% utiliza abono orgánico. Lo anterior muestra un parámetro de comportamiento de los clientes con respecto a la adquisición de abono.

12. MOTIVACIÓN DE COMPRA

Según la investigación realizada a los potenciales compradores, el 44% de ellos afirmaron que el motivo principal de compra es por la composición del producto, el 35% afirmaron que es por la calidad, el 13% afirma que es por el precio y el 7% por la presentación del producto. Esto muestra un parámetro sobre lo que hay que considerar al momento de elaborar el abono orgánico.

Con respecto al conocimiento del abono orgánico el 81% conoce sobre dicho producto y el otro 19% no conoce. De acuerdo a lo anterior los resultados de las encuestas demuestran que 84% estarían dispuestos a adquirir una nueva marca de abono orgánico mientras que un 16% muestra no estar interesado en hacer una nueva adquisición. Según los resultados obtenidos, se tiene una buena perspectiva del producto que se desea lanzar, ya que la mayoría de los agricultores encuestados conocen sobre el producto y estarían en disponibilidad de cambiar el abono que utilizan actualmente por el nuevo abono orgánico.

Además, un punto considerado muy importante es el hecho de determinar donde prefieren adquirir el abono orgánico los potenciales compradores, por tanto se obtuvo que el 48% prefiere comprarlo directamente en la planta de compostaje, un 13% afirma que en los agroservicios, un 8% en los supermercados, otro 16% en los mercados agrícolas y el otro 16% en otros lugares como ferreterías por ejemplo.

13. VALOR DE LA DEMANDA

Determinar el tamaño y valor de la demanda se refiere al total de productos o servicios que se demandan por toda la población o región en la que se encuentra y por supuesto, dependerá del perfil del consumidor y cuanta población exista con éste perfil en la región.

Como la investigación se basa en los agricultores, dueños de viveros y clientes particulares específicos de los municipios de Santiago de María, Berlín, Alegría, Tecapán y El Triunfo que es a quienes está dirigida la investigación, nuestra población se limita a éstos.

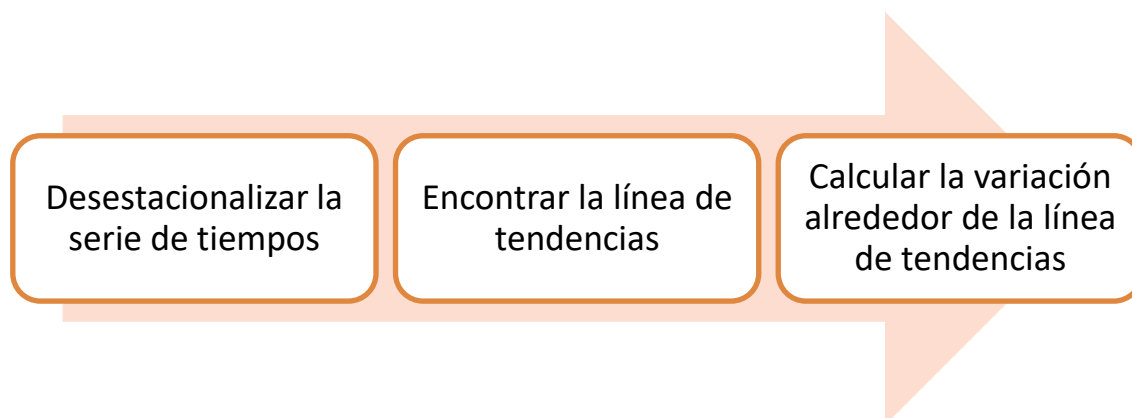
De acuerdo a los resultados obtenidos, la cantidad demandada por los consumidores es de 2 a 10 quintales. Para ello se debe considerar en cuanto tiempo los agricultores adquieren el abono y la frecuencia de uso del mismo.

Cuando se razona sobre la periodicidad de compra del abono químico de cada uno de los encuestados se logra establecer que la frecuencia de compra es de manera mensual siendo esto la mayoría representado con el 46% de los encuestados, mientras que el 23% lo compra semanalmente, otro 23% lo compra dependiendo de la cantidad ya que puede ser mensual o trimestral y un 8% lo compra de manera anual.

14. PROYECCIONES PRINCIPALES

15. PROYECCIONES DE LA DEMANDA

Para realizar las proyecciones correspondientes a la venta de abono orgánico que procederá de la planta de compostaje en Santiago de María, utilizaremos métodos de series para establecer una demanda futura, la metodología para calcular la demanda consiste en:



Esto con la finalidad de que la demanda proyectada conserve rasgos muy parecidos a la serie de tiempo definida, partiremos de los datos de la venta de abono de los principales agro servicios de los municipios, Santiago de María, Berlín, Alegría, Tecapan y El triunfo.

Tabla 31 Informe de venta de abono mensual de los principales agro servicios

Año	Informe de venta de abono mensual de los principales agro servicios			
	2015	2016	2017	2018
Enero	-	50	61	69
Febrero	-	42	174	95
Marzo	-	84	130	127
Abril	-	100	67	83
Mayo	-	255	131	198
Junio	-	163	128	143
Julio	-	344	210	278
Agosto	-	107	95	101
Septiembre	-	82	154	123
Octubre	-	233	165	189
Noviembre	100	75	265	389
Diciembre	159	27	97	120

1. Desestacionalización de la serie de tiempo

Se tiene que determinar el índice estacional mensual para poder desestacionalizar la serie por medio del método de promedios móviles.

Mes	Venta de abono	Promedio móvil de 4 meses	Promedio móvil centrado de 4 trimestres	% Valor real respecto al promedio móvil
nov-15	100			
dic-15	159			
ene-16	50	87.75		
feb-16	42	83.75	85.75	48.98

mar-16	84	69.00	76.38	109.98
abr-16	100	120.25	94.63	105.68
may-16	255	150.50	135.38	188.37
jun-16	163	215.50	183.00	89.07
jul-16	344	217.25	216.38	158.98
ago-16	107	174.00	195.63	54.70
sep-16	82	191.50	182.75	44.87
oct-16	233	124.25	157.88	147.59
nov-16	75	104.25	114.25	65.65
dic-16	27	99.00	101.63	26.57
ene-17	61	84.25	91.63	66.58
feb-17	174	98.00	91.13	190.95
mar-17	130	108.00	103.00	126.21
abr-17	67	125.50	116.75	57.39
may-17	131	114.00	119.75	109.39
jun-17	128	134.00	124.00	103.23
jul-17	210	141.00	137.50	152.73
ago-17	95	146.75	143.88	66.03
sep-17	154	156.00	151.38	101.73
oct-17	165	169.75	162.88	101.30
nov-17	265	170.25	170.00	155.88
dic-17	97	149.00	159.63	60.77
ene-18	69	131.50	140.25	49.20
feb-18	95	97.00	114.25	83.15
mar-18	127	93.50	95.25	133.33
abr-18	83	125.75	109.63	75.71
may-18	198	137.75	131.75	150.28
jun-18	143	175.50	156.63	91.30
jul-18	278	180.00	177.75	156.40
ago-18	101	161.25	170.63	59.19
sep-18	123	172.75	167.00	73.65
oct-18	189	200.50	186.63	101.27
nov-18	389	205.25	202.88	191.74
dic-18	120			

Cálculo de índice estacional del promedio móvil de la serie de tiempo

La tabla contiene los valores reales respecto a los promedios móviles calculados anteriormente, con estos se determina la media modificada que luego se utiliza para calcular el factor de ajuste.

El cálculo del factor de ajuste es 1200 dividido entre la sumatoria de todas las medias modificadas de cada mes, se utiliza el facto de 1200 por que la serie está dividida mensualmente, si esta estuviera dividida trimestralmente seria 400 y así para otros tipos.

El índice estacional mensual se obtiene de multiplicar la media modificada por el factor de ajuste obtenido. Con el índice estacional mensual se obtendrán las ventas de abono desestacionalizada y se podrá pasar al segundo paso que consiste en determinar la tendencia.

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic
2016	0	49.0	110.0	105.7	188.4	89.1	159.0	54.7	44.9	147.6	65.6	26.6
2017	66.6	190.9	126.2	57.4	109.4	103.2	152.7	66.0	101.7	101.3	155.9	60.8
2018	49.2	83.2	133.3	75.7	150.3	91.3	156.4	59.2	73.7	101.3	191.7	0
Media modificada	57.9	107.7	123.2	79.6	149.3	94.5	156.0	60.0	73.4	116.7	137.8	43.7
Factor de ajuste	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Índice estacional	57.9	107.7	123.2	79.6	149.4	94.5	156.1	60.0	73.4	116.7	137.8	43.7

2. Línea de tendencias

Tabla 32 Línea de tendencias- Venta de abono

Mes	Venta de abono/ quintales	Índice estacional	Visita desestacionalizada	X	Valor central de X	Semipromedio Y
nov-15	100	1.4	72.58	1	9.5	129.97
dic-15	159	0.4	364.05	2		
ene-16	50	0.6	86.36	3		
feb-16	42	1.1	38.99	4		
mar-16	84	1.2	68.18	5		
abr-16	100	0.8	125.62	6		
may-16	255	1.5	170.71	7		
jun-16	163	0.9	172.40	8		
jul-16	344	1.6	220.43	9		
ago-16	107	0.6	178.38	10		
sep-16	82	0.7	111.67	11		
oct-16	233	1.2	199.59	12		
nov-16	75	1.4	54.43	13		
dic-16	27	0.4	61.82	14		
ene-17	61	0.6	105.36	15		
feb-17	174	1.1	161.55	16		
mar-17	130	1.2	105.52	17		
abr-17	67	0.8	84.16	18		
may-17	131	1.5	87.70	19		
jun-17	128	0.9	135.38	20	28.5	164.49
jul-17	210	1.6	134.56	21		
ago-17	95	0.6	158.38	22		
sep-17	154	0.7	209.72	23		
oct-17	165	1.2	141.34	24		
nov-17	265	1.4	192.34	25		
dic-17	97	0.4	222.10	26		

ene-18	69	0.6	119.18	27
feb-18	95	1.1	88.20	28
mar-18	127	1.2	103.09	29
abr-18	83	0.8	104.26	30
may-18	198	1.5	132.55	31
jun-18	143	0.9	151.25	32
jul-18	278	1.6	178.13	33
ago-18	101	0.6	168.38	34
sep-18	123	0.7	167.50	35
oct-18	189	1.2	161.90	36
nov-18	389	1.4	282.34	37
dic-18	120	0.4	274.76	38

$$Y = a + bX$$

$$129.97 = a + 9.5 b$$

$$164.49 = a + 28.5 b \quad a=1.82 \quad b=112.71$$

Ventas Proyectadas mensualmente desestacionalizadas

3. Estacionalización de las proyecciones mediante la variación de las líneas de tendencia

Para completar las proyecciones se les debe aplicar la estacionalidad a cada uno de los meses pasando de una línea de tendencias a las ventas pronosticadas acorde a su estacionalidad mensual.

Tabla 33 Llegadas pronosticadas con estacionalidad

Mes	X	Llegadas pronosticadas	Índice estacional	Llegadas pronosticadas con estacionalidad
ene-19	39	184	0.6	107
feb-19	40	186	1.1	201
mar-19	41	188	1.2	232
abr-19	42	190	0.8	152
may-19	43	191	1.5	286
jun-19	44	193	0.9	183
jul-19	45	195	1.6	305
ago-19	46	197	0.6	119
sep-19	47	199	0.7	147
oct-19	48	200	1.2	234
nov-19	49	202	1.4	279
dic-19	50	204	0.4	90
ene-20	51	206	0.6	120
feb-20	52	208	1.1	225
mar-20	53	210	1.2	259
abr-20	54	211	0.8	168
may-20	55	213	1.5	319
jun-20	56	215	0.9	204
jul-20	57	217	1.6	339
ago-20	58	219	0.6	132
sep-20	59	220	0.7	162
oct-20	60	222	1.2	260
nov-20	61	224	1.4	309
dic-20	62	226	0.4	99
ene-21	63	228	0.6	133
feb-21	64	229	1.1	247
mar-21	65	231	1.2	285

abr-21	66	233	0.8	186
may-21	67	235	1.5	352
jun-21	68	237	0.9	225
jul-21	69	239	1.6	373
ago-21	70	240	0.6	144
sep-21	71	242	0.7	178
oct-21	72	244	1.2	285
nov-21	73	246	1.4	339
dic-21	74	248	0.4	109
ene-22	75	249	0.6	145
feb-22	76	251	1.1	271
mar-22	77	253	1.2	312
abr-22	78	255	0.8	203
may-22	79	257	1.5	384
jun-22	80	259	0.9	245
jul-22	81	260	1.6	406
ago-22	82	262	0.6	158
sep-22	83	264	0.7	194
oct-22	84	266	1.2	311
nov-22	85	268	1.4	370
dic-22	86	269	0.4	118
ene-23	87	271	0.6	157
feb-23	88	273	1.1	295
mar-23	89	275	1.2	339
abr-23	90	277	0.8	221
may-23	91	279	1.5	417
jun-23	92	280	0.9	265
jul-23	93	282	1.6	441
ago-23	94	284	0.6	171
sep-23	95	286	0.7	211
oct-23	96	288	1.2	337

nov-23	97	289	1.4	399
dic-23	98	291	0.4	128
ene-24	99	293	0.6	170
feb-24	100	295	1.1	318
mar-24	101	297	1.2	366
abr-24	102	299	0.8	239
may-24	103	300	1.5	449
jun-24	104	302	0.9	286
jul-24	105	304	1.6	475
ago-24	106	306	0.6	184
sep-24	107	308	0.7	227
oct-24	108	309	1.2	361
nov-24	109	311	1.4	429
dic-24	110	313	0.4	137

Proyecciones de la demanda de Abono para los años 2019-2024

ene-19	feb-19	mar-19	abr-19	may-19	jun-19	jul-19	ago-19	sep-19	oct-19	nov-19	dic-19	Total 2019
824	1547	1785	1170	2200	1408	2347	916	1131	1800	2147	693	17968
0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	
107	201	232	152	286	183	305	119	147	234	279	90	

Año 2019

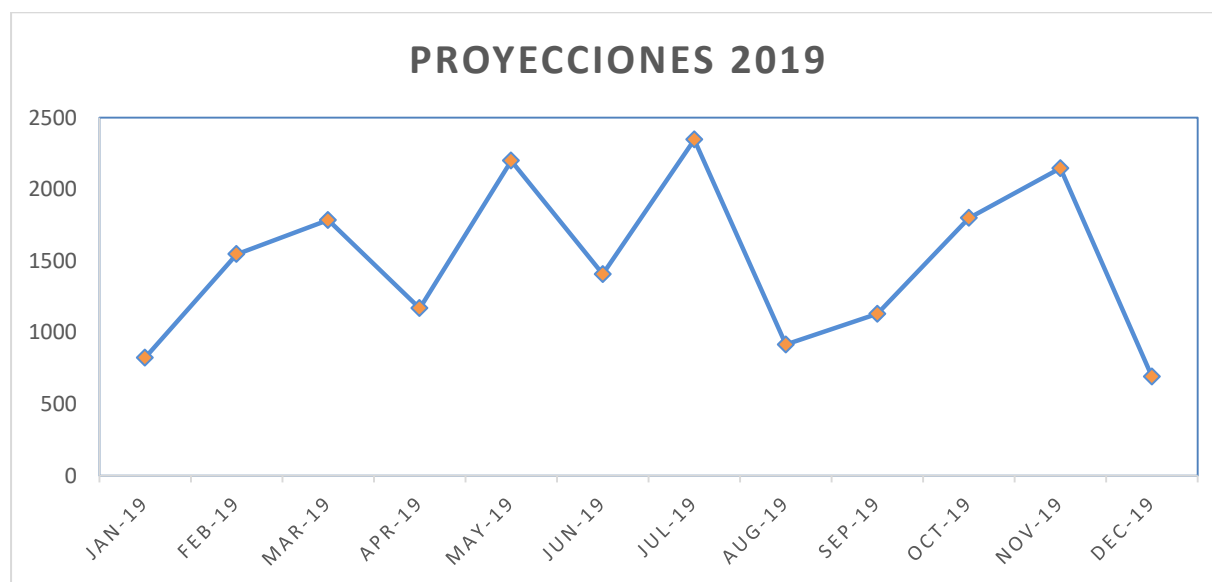


Gráfico 33 Proyecciones 2019

Año 2020

ene-20	feb-20	mar-20	abr-20	may-20	jun-20	jul-20	ago-20	sep-20	oct-20	nov-20	dic-20	Total 2020
924	1731	1993	1293	2454	1570	2608	1016	1247	2000	2377	762	19975
0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	
120	225	259	168	319	204	339	132	162	260	309	99	

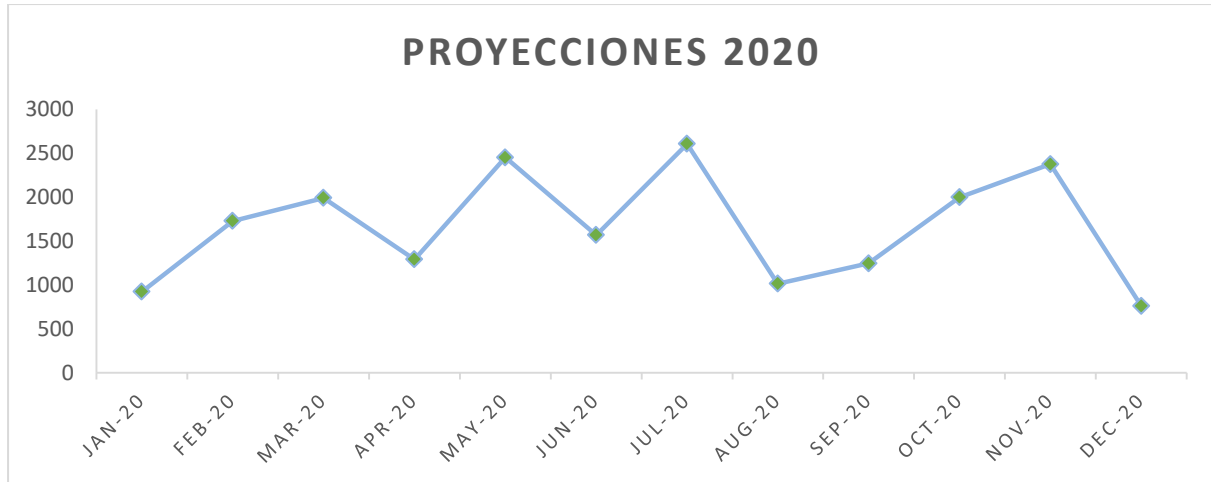


Gráfico 34 Proyecciones 2020

Año 2021

ene-21	feb-21	mar-21	abr-21	may-21	jun-21	jul-21	ago-21	sep-21	oct-21	nov-21	dic-21	Total 2021
1024	1900	2193	1431	2708	1731	2870	1108	1370	2193	2608	839	21975
0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	
133	247	285	186	352	225	373	144	178	285	339	109	

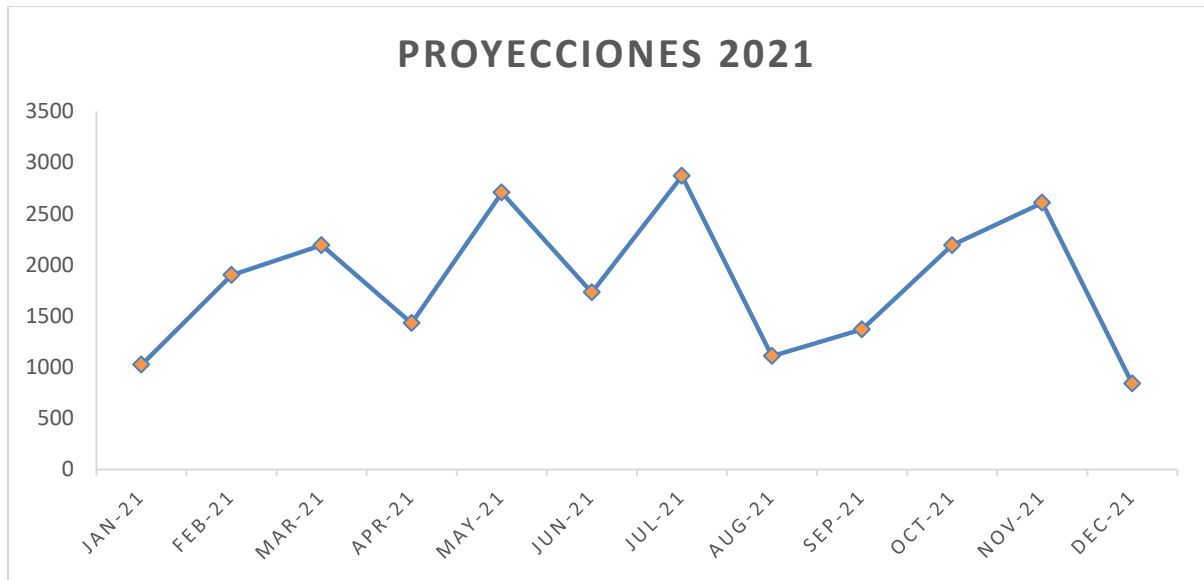


Gráfico 35 Proyecciones 2021

Año 2022

ene-22	feb-22	mar-22	abr-22	may-22	jun-22	jul-22	ago-22	sep-22	oct-22	nov-22	dic-22	Total 2021
1116	2085	2400	1562	2954	1885	3124	1216	1493	2393	2847	908	23983
0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	
145	271	312	203	384	245	406	158	194	311	370	118	

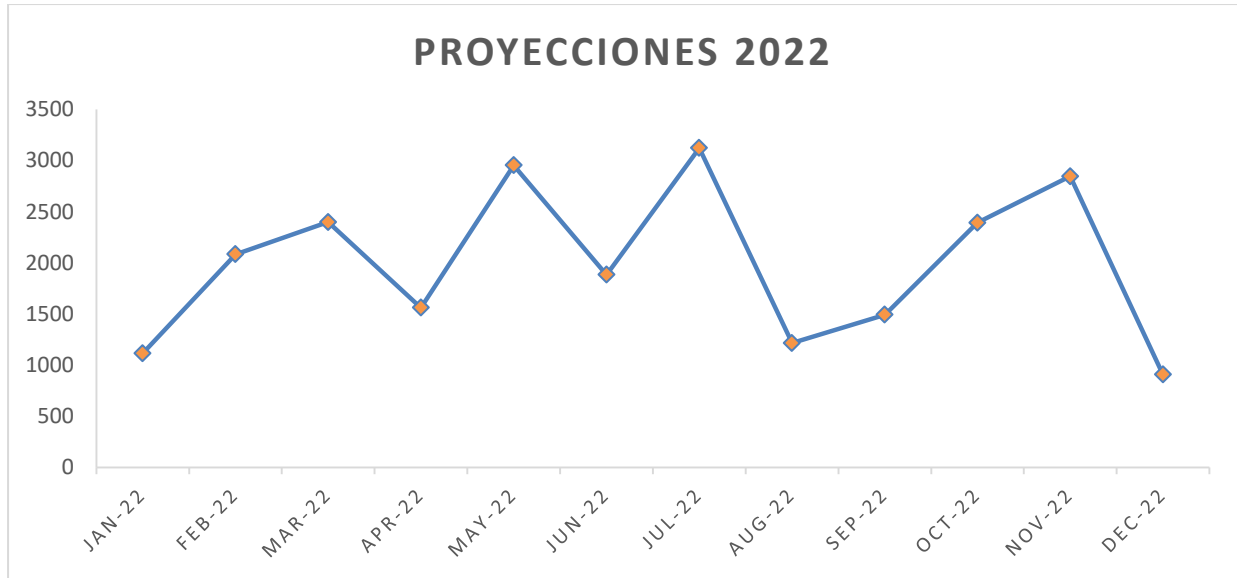


Gráfico 36 Proyecciones 2023

Año 2023

ene-23	feb-23	mar-23	abr-23	may-23	jun-23	jul-23	ago-23	sep-23	oct-23	nov-23	dic-23	Total 2022
1208	2270	2608	1700	3208	2039	3393	1316	1624	2593	3070	985	26014
0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	
157	295	339	221	417	265	441	171	211	337	399	128	



Gráfico 37 Proyecciones 2023

Año 2024

ene-24	feb-24	mar-24	abr-24	may-24	jun-24	jul-24	ago-24	sep-24	oct-24	nov-24	dic-24	Total 2023
1308	2447	2816	1839	3454	2200	3654	1416	1747	2777	3300	1054	28012
0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	
170	318	366	239	449	286	475	184	227	361	429	137	

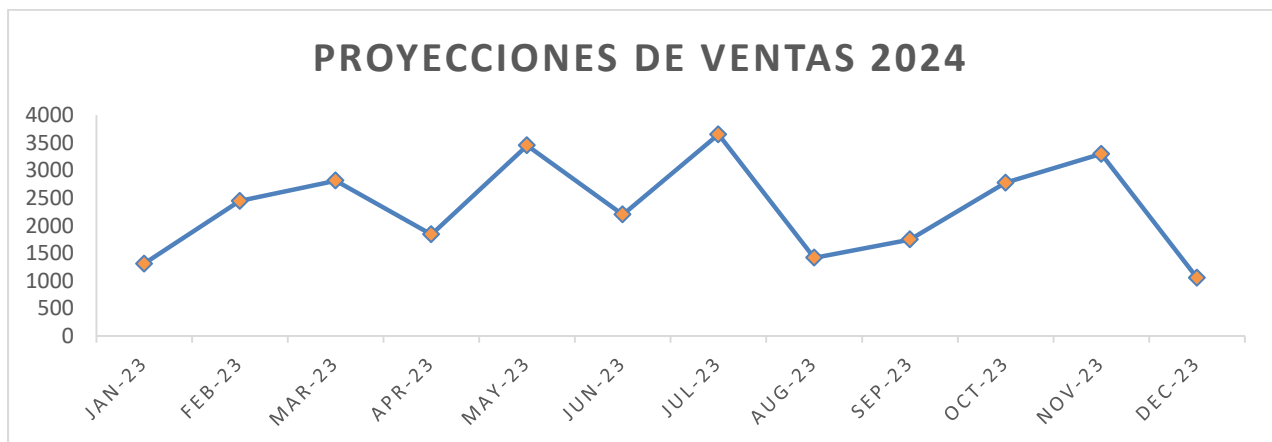


Gráfico 38 Proyecciones de ventas 2023

Resumen de proyecciones de la venta de abono producido

Tabla 34 Resumen de las proyecciones de ventas del abono producido en la planta de compostaje Santiago de María

Año	Información de los 3 principales agro servicios				Demanda Proyectada de vetas de la planta de compostaje en Santiago de María					
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Enero	-	50	61	69	824	924	1024	1116	1208	1308
Febrero	-	42	174	95	1547	1731	1900	2085	2270	2447
Marzo	-	84	130	127	1785	1993	2193	2400	2608	2816
Abril	-	100	67	83	1170	1293	1431	1562	1700	1839
Mayo	-	255	131	198	2200	2454	2708	2954	3208	3454
Junio	-	163	128	143	1408	1570	1731	1885	2039	2200
Julio	-	344	210	278	2347	2608	2870	3124	3393	3654
Agosto	-	107	95	101	916	1016	1108	1216	1316	1416
Septiembre	-	82	154	123	1131	1247	1370	1493	1624	1747
Octubre	-	233	165	189	1800	2000	2193	2393	2593	2777
Noviembre	100	75	265	389	2147	2377	2608	2847	3070	3300
Diciembre	159	27	97	120	693	762	839	908	985	1054

16. ESTRATEGIAS

Tabla 35 Estrategia de mercado consumidor

Estrategias	Propuestas
<p>Se debe lanzar al mercado servicios cuyos precios se encuentre por debajo del promedio presentado por la competencia directa</p>	<p>Se recomienda establecer los precios de cada servicio que represente un ahorro para los clientes, según los resultados obtenidos la planta deberá poseer solo disposición de desechos sólidos orgánicos, el cual deja un servicio de lado como lo es el arrendamiento de equipos para la recolección de desechos sólidos, entonces se realizar un análisis a profundidad de cómo proceder en recolección de desechos.</p>

<p>Crear convenio con las alcaldías de otros municipios para lograr mayor absorción y aprovechamiento de la recolección de desechos sólidos y lograr mayor participación en el mercado</p>	<p>Realizar contactos con las diferentes alcaldías, presentándoles los servicios disponibles y ofrecerlo a un precio accesible y que sea de ahorro para ellos, logrando mayor cobertura en la recolección de los desechos sólidos.</p>
<p>Diseñar un Brochure y hoja volante para repartir en lugares estratégicos, en los cuales se pondrán información relevante de la planta de compostaje y los servicios que se ofrecen</p>	<p>Realizar brochure y hojas volantes que sea de una forma atracción a los clientes/alcaldías en los cuales se les presente de manera atractiva los servicios ofertantes que tiene la planta de compostaje disponible para las alcaldías y para los clientes potencial en la adquisición del producto nuevo</p>
<p>Se deben promocionar a través de las redes sociales todos los servicios que ofrezcan la planta de compostaje.</p>	<p>Mediante publicidad a través de redes sociales, se debe publicitar todos los servicios que se ofrecerán en la nueva planta de compostaje, ya que este es el medio por el cual podemos atraer nuevos clientes ya sea de abono o servicios de recolección de desechos sólidos.</p>

17. PROPUESTAS MERCADO CONSUMIDOR



1.1. Presentar un abono de mejor calidad y a un buen precio que sea 100% libre de químicos.



1.2. Presentar al sector cafetalero una propuesta de venta del abono a un mejor precio que los competidores manteniendo un servicio de calidad y constante.



1.3. Que los puntos de venta del abono estén en lugares estratégicos al alcance de la población.



1.4. Diseñar una marca que sea propia del abono generado en Santiago de María.



1.5. Utilizar los medios de publicidad y promoción que pueda proporcionar la Diócesis de Santiago de María.

Ilustración 28 Propuestas de mercado consumidor

F. MERCADO COMPETIDOR

1. ANTECEDENTES DEL MERCADO COMPETIDOR.

Actualmente, se están buscando producir nuevos productos en la agricultura, que sean totalmente naturales. Existen incluso empresas que están buscando en distintos ecosistemas naturales de todas las partes del mundo, sobre todo tropicales, distintas plantas, extractos de algas, etc., que desarrollan en las diferentes plantas, distintos sistemas que les permiten crecer y protegerse de enfermedades y plagas. Es por ello que se producen distintas sustancias vegetales, para producir abonos orgánicos y sustancias naturales, que se están aplicando en la nueva agricultura.

Ahora bien, la producción de insumos orgánicos se basa en el uso de ingredientes o materias primas, admitidas en los estándares de IFOAM (Internacional Federation of Organic Agriculture Movements) para la agricultura orgánica. Bajo el término de insumos orgánicos, biológicos o ecológicos entendemos cualquier producto que ha sido desarrollado, producido, distribuido y usado como una alternativa a los plaguicidas y fertilizantes químicos convencionales, a lo cual este último es de nuestro gran interés.

Tradicionalmente cubren 4 clases de productos, vivos o no y que son los siguientes:

- Agentes invertebrados de control como son los artrópodos benéficos y nemátodos entomopatógenos entre otros.
- Agentes microbianos de control como son los hongos, bacterias, virus, inoculantes microbianos, etc. y sus principios activos.
- Semioquímicos o Infoquímicos, como son las feromonas y aleloquímicos (alomonas y kairomonas) empleados para el manejo integrado de poblaciones de insectos.
- Productos naturales como son los botánicos y sus extractos, minerales, moléculas bioactivas, nutrientes vegetales, reguladores de crecimiento, compostas, mejoradores de suelo y adherentes entre otros.

Estos insumos orgánicos están siendo utilizados en sistemas de producción convencional, manejo integrado de plagas, sistemas de producción agrícola sustentable y agricultura

orgánica, como agentes de control biológico en las áreas agrícola, pecuario, forestal, doméstica, industrial, jardinería y urbana.

Un punto muy importante a considerar es que

actualmente se puede afirmar, que existe el suficiente desarrollo de insumos orgánicos para combatir los principales problemas fitosanitarios y de nutrición que demandan estos sectores.

El gran reto es poner en manos de los productores, productos de calidad, en el tiempo requerido y a un precio competitivo. Los insumos químicos constituyen por tradición el competidor directo de los insumos orgánicos. Los denominados agroquímicos, son los que ocupan el papel más importante, ya que contribuyen a mejorar la productividad agropecuaria. Sin embargo, también presentan algunos inconvenientes cuando se abusa de ellos, en lo relativo a la salud de los consumidores y al deterioro del medio ambiente, principalmente de los recursos suelo y agua.

El Salvador es importador neto de fertilizantes y el mercado doméstico se encuentra primariamente determinado por las condiciones de ofertas y demandas que rigen los mercados internacionales. El mercado, como en la mayor parte de los países en vías de desarrollo de América Latina, muestra una tendencia de expansión en el largo plazo, motivada en la tecnificación creciente del sector agrícola. Los principales productos de importación y consumo son sulfato de amonio y urea (ambos fertilizantes nitrogenados) que las empresas locales se limitan a fraccionar, envasar y distribuir. Le siguen los fertilizantes fosforados (principalmente fosfato diamónico) que se comercializa como tal o se integra a fórmulas fertilizantes.

En la investigación que se ha hecho con agricultores, estos productos son comercializados como si fuesen marcas tales como FERTICA, UREA, SULFATOS y FORMULA, la cual ha sido la única forma de identificación cuando se dirige a los Agroservicios.

Los agentes económicos que operan el sector de fertilizantes de El Salvador deben cumplir con la Ley sobre el Control de Pesticidas, Fertilizantes y Productos para Uso Agropecuario. La autoridad competente de aplicar dicha ley es el Ministerio de Agricultura y Ganadería. La ley tiene como principal finalidad la protección de la salud humana y el ambiente.

La legislación cuenta con elementos que pueden considerarse pro-competitivos: el sistema de registro de agroquímicos y fertilizantes de El Salvador es más flexible que en el resto de la región, dado que es posible registrar un producto por homologación; la autoridad de aplicación ha interpretado que las fórmulas fertilizantes producidas a medida de los clientes (fórmulas especializadas) no requieren inscripción. Los únicos fertilizantes que se sujetan a normas técnicas son: Urea; Sulfato de Amonio; Nitrato de Amonio, Cloruro de Potasio, Sulfato de Potasio, Sulfato Doble de Potasio y Magnesio.

Disposición de desechos sólidos.

Según el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales la gestión de desechos sólidos tiene sus inicios desde 1900. Hasta la fecha, ha ido evolucionando y dando obligación a instituciones específicas sobre normar la disposición y el manejo de los desechos.

Desde 1900, es responsabilidad de las municipales proporcionar el servicio de aseo público.

En 1986, el código de Salud responsabiliza al Ministerio de Salud para autorizar los sitios de disposición final.

En 1998, se le atribuye al MARN, según el artículo 52 de la Ley del Medio Ambiente, la formación del manejo de los desechos sólidos y formula el Reglamento del Manejo Integral de Desechos Sólidos.

A partir del año 2007, la disposición final a cielo abierto y por tanto sus efectos asociados, como la quema de desechos, está prohibida en el país.

En el país se generan alrededor de 3,400 toneladas de desechos sólidos al día. Actualmente, en El Salvador se cuenta con 16 rellenos sanitarios autorizados, que reciben 3007.47 Ton/día de residuos, de los cuales solamente ocho tienen capacidad para recibir cantidades mayores a 26 toneladas diarias, estos reciben el 98 % (2,961Ton/día de residuos), operando de manera mecánica: Nejapa, Sonsonate, San Miguel, Usulután, Santa Ana, La Libertad, Chalatenango y Santa Rosa de Lima.

Se cuenta con ocho rellenos sanitarios de menor capacidad (menos de 26 Ton/día) que reciben el 2 % (46.67 Ton/día) y operan de forma manual: San Francisco Menéndez,

Atiquizaya, Suchitoto, Santa Isabel Ishuatán, Cinquera, Corinto, Meanguera, y Perquín. El Relleno Sanitario de Ahuachapán se encuentra fuera de operación.

La disposición final de los residuos es realizada bajo la responsabilidad de los gobiernos locales (alcaldías), sea de manera directa o asociada con otras municipalidades o la empresa privada, como MIDES S.E.M. de C.V y SOCINUM SEM¹⁸

Rellenos Sanitarios

El relleno sanitario es un espacio en el que se depositan los residuos sólidos de un núcleo urbano. Con el fin de que no se contamine el subsuelo, se impermeabiliza el terreno con un material de plástico específico y de gran densidad, el polietileno. Sobre este plástico se depositan los desechos y por encima de ellos se coloca arcilla compactada para que el relleno ocupe un área reducida.

En el Departamento de Usulután, se puede observar que existe un relleno sanitario, el cual se encuentra en el Municipio de Santa María, el cual se encuentra fuera del Municipio de Santiago de María y en sus municipios más cercanos como lo son Berlín, Alegría, El Triunfo y Tecapán.

¹⁸ <http://www.marn.gob.sv>.



Ilustración 29 Disposición final en rellenos sanitarios

Planta de compostaje ¹⁹

Una planta de compostaje es una instalación destinada al reciclaje de los residuos orgánicos (que ya vimos en este otro artículo) mediante un tratamiento biológico de los mismos dando como resultado un compost o abono orgánico.

Este compost es obtenido de manera natural mediante la descomposición aeróbica (en presencia de oxígeno) de varios residuos orgánicos, como:

- Restos vegetales
- Excrementos de animales
- Purines
- Restos comida de los residuos urbanos
- Fracción orgánica de los residuos urbanos

¹⁹ Plantas de compostaje, Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Este tratamiento biológico que descompone los residuos se basa en la actividad de microorganismos como los hongos y las bacterias en condiciones óptimas de temperatura, humedad y oxígeno.

Las mayores ventajas que proporciona el compostaje son ofrecer un destino valorizable a los residuos orgánicos evitando el vertedero, reduciendo en gran medida los residuos urbanos destinados a tal fin y la producción de un abono orgánico de calidad y natural.

En la actualidad, el MARN ha iniciado la elaboración de una propuesta de Ley General de Residuos, que permita regular la gestión integral de los residuos para garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación y la valorización de todo tipo de residuos, prevenir la contaminación de sitios y permitir su remediación, así como reducir y prevenir los efectos al cambio climático y pasivos ambientales.

El compost se obtiene de manera natural a través de la descomposición aeróbica (en presencia de oxígeno) de varios residuos orgánicos, el MARN ha desarrollado una serie de lineamientos y guías para orientar el manejo de residuos en todos los niveles, tales como los lineamientos para implementar programas de separación en el origen, para instalación y funcionamiento de centros de acopio, para el manejo adecuado de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) y guías ciudadanas para el manejo de residuos peligrosos y RAEE.

En el departamento de Usulután, según las fuentes del MARN, se encuentra una planta de compostaje en el municipio de Berlín, en la siguiente ilustración podemos apreciar las diferentes plantas de compostajes en el Salvador hasta el 2009.

SITUACIÓN ACTUAL

Plantas de compostaje en funcionamiento, año 2009

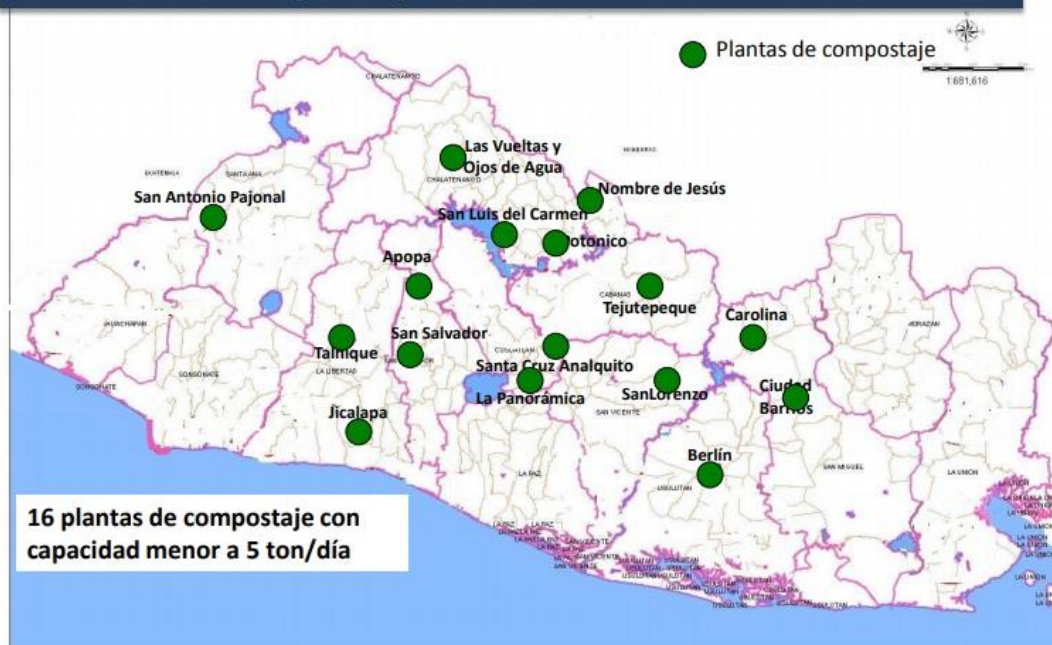


Ilustración 30 Planta de compostajes a nivel nacional

Fertilizante Químico

Fertilizante químico. También conocido como abono químico es un producto que contiene, por los menos, un elemento químico que la planta necesita para su ciclo de vida. La característica más importante de cualquier fertilizante es que debe tener una solubilidad mínima en agua, para que, de este modo pueda disolverse en el agua de riego, ya que la mayoría de los nutrientes entran en forma pasiva en la planta, a través del flujo del agua.

El Salvador es importador neto de fertilizantes y el mercado doméstico se encuentra primariamente determinado por las condiciones de oferta y demanda que rigen los mercados internacionales. El mercado, como en la mayor parte de los países en vías de desarrollo de América Latina, muestra una tendencia de expansión en el largo plazo, motivada en la tecnificación creciente del sector agrícola.

Los principales productos de importación y consumo son sulfato de amonio y urea (ambos fertilizantes nitrogenados) que las empresas locales se limitan a fraccionar, envasar y distribuir (66% del gasto en importaciones de fertilizantes en 2008). Le siguen los fertilizantes fosforados (principalmente fosfato diamónico) que se comercializa como tal o

se integra a fórmulas fertilizantes (10% del gasto). Los agentes económicos que operan el sector de fertilizantes de El Salvador deben cumplir con la Ley sobre el Control de Pesticidas, Fertilizantes y Productos para Uso Agropecuario. La autoridad competente de aplicar dicha ley es el Ministerio de Agricultura y Ganadería, en adelante MAG. La ley tiene como principal finalidad la protección de la salud humana y el ambiente.

Los únicos fertilizantes que se sujetan a normas técnicas son: Urea; Sulfato de Amonio; Nitrato de Amonio, Cloruro de Potasio, Sulfato de Potasio, Sulfato Doble de Potasio y Magnesio. El Protocolo al Tratado General de Integración Económica Centroamericana regula el comercio internacional de los fertilizantes en los países de la región.

Los principales oferentes de fertilizantes de El Salvador (FERTICA y DISAGRO) desarrollan su actividad económica a escala regional y actualmente se encuentran en todos los países de Centroamérica. En las decisiones de entrada para potenciales nuevos competidores tiene gran importancia el tamaño del mercado a nivel regional.

Biofertilizante (Abono Orgánico).

El abono orgánico es el término usado para la mezcla de materiales que se obtienen de la degradación y mineralización de residuos orgánicos de origen animal (estiércoles), vegetal (restos de cosechas) y restos leñosos e industriales (lodos de depuradoras) que se aplican a los suelos con el propósito de mejorar las características químicas, físicas y biológicas, ya que aporta nutrientes que activan e incrementan la actividad microbiana de la tierra, son ricos en materia orgánica, energía y microorganismos, pero bajo en elementos inorgánicos.

Importancia de los abonos orgánicos

El uso indiscriminado de fertilizantes químicos ha causado muchos problemas en la agricultura, entre ellos se mencionan la contaminación del medio ambiente, fuga de divisas, aumento de costos en la producción y salinización de los suelos. Muchos agricultores se han vuelto dependientes de estos productos porque desconocen la eficacia de los abonos orgánicos y sus beneficios.

Beneficios de los abonos orgánicos

Los beneficios de los abonos orgánicos son muchos entre ellos: mejora la actividad biológica del suelo, especialmente con aquellos organismos que convierten la materia

orgánica en nutrientes disponibles para los cultivos; mejora la capacidad del suelo para la absorción y retención de la humedad; aumenta la porosidad de los suelos, lo que facilita el crecimiento radicular de los cultivos; mejora la capacidad de intercambio catiónico del suelo, ayudando a liberar nutrientes para las plantas; facilita la labranza del suelo; en su elaboración se aprovechan materiales locales, reduciendo su costo; sus nutrientes se mantienen por más tiempo en el suelo; se genera empleo rural durante su elaboración; son amigables con el medio ambiente porque sus ingredientes son naturales; aumenta el contenido de materia orgánica del suelo y lo mejor de todo, son más baratos. Ingredientes del abono orgánico como la cal, mejoran el nivel de pH del suelo, facilitando la liberación de nutrientes para las plantas. Este documento presenta la experiencia práctica de ASOPROL en la elaboración y uso de Bocashi, caldos microbiales, captura de microorganismos de montaña, microorganismos eficientes (EM), caldos minerales, biofermentos de frutas y abonos comerciales permitidos en la agricultura orgánica.



Ilustración 31 Centro de compostaje en El Salvador

2. METODOLOGÍA PARA EL MERCADO COMPETIDOR

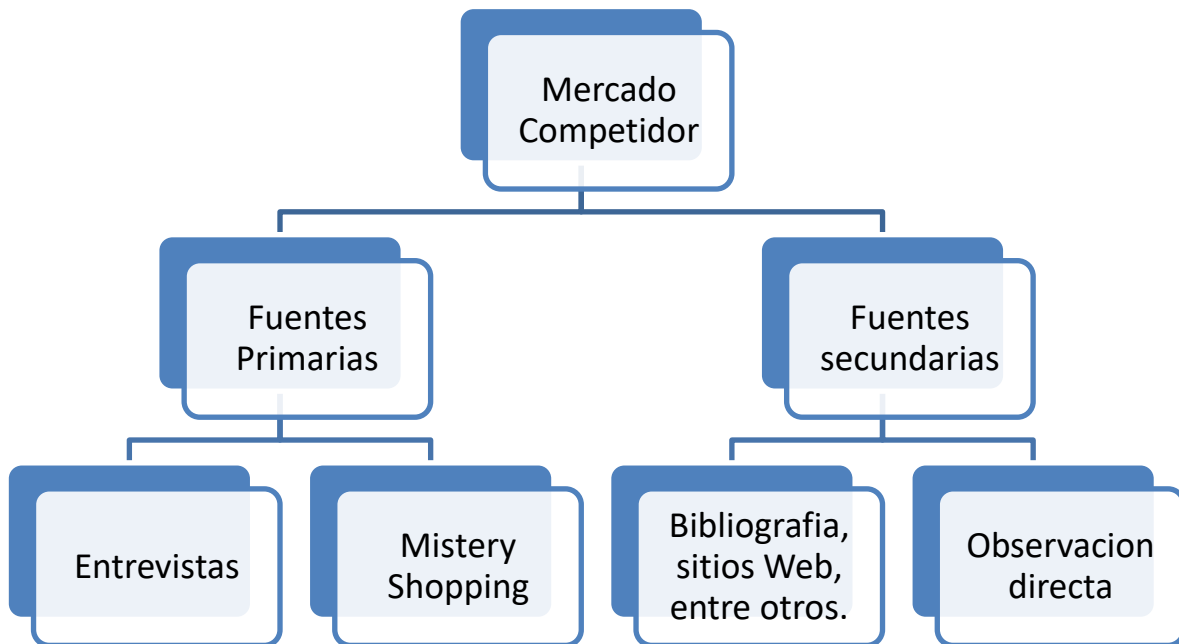


Diagrama 4 Metodología para Mercado Competidor

Investigación descriptiva

Se realizó una investigación con el objetivo claro que era el mercado que será competidor de la disposición de los desechos sólidos y de los biofertilizantes, evaluando sus puntos fuertes y débiles entre otros para tener una idea clara y general del mercado de interés.

- a. Disposición de desechos solidos
- b. Abono orgánico (biofertilizantes)

Primeramente, se procese a recolectar información primaria a través de investigación de campo, y se recabaron datos relativos a los precios de productos orgánicos y químicos que ofertan los Agroservicios, ferreterías, cooperativas agrícolas.

Para el caso de los competidores en cuanto a los lugares de disposición de desechos sólidos, se recabaron datos en cuanto al precio por toneladas y si se les daba un tratamiento para que sean aprovechados como biofertilizantes, como lo son plantas de compostajes en la zona y los rellenos sanitarios actualmente establecidos dentro de la zona de estudio.

Con esta información se manejó los elementos encontrados como algunos precios, información de empresas puntuales y productos focalizados para identificar el comportamiento de ambos mercados por estas variables.

Fuentes de información

a) Fuentes de datos primarios

La información primaria es la que se obtiene de la investigación de campo y tomando en cuenta que la competencia es una variable difícil de estudiar ya que no filtran información con facilidad se realizó una investigación de campo limitada a la utilización de técnicas como entrevista, observación directa y Mystery Shopping.

- **Entrevista**

Es una técnica directa e interactiva de recolección de datos, con una intencionalidad y un objetivo implícito dado por la investigación. Esta se empleó con el objetivo de entrevistar a los principales informantes sobre las preferencias de los clientes y la percepción de compra que actualmente tienen.

- **Mystery Shopping**

Es una técnica utilizada para evaluar y medir la calidad de la atención al cliente, pero también son usadas para realizar análisis que genere posteriormente ventajas competitivas. Durante el estudio de las diferentes competencias se realizó compra en la planta de compostaje para evaluar la apariencia y posteriormente hacerle un análisis al abono orgánico para identificar y cuantificar los elementos de su composición. Se hizo un recorrido en las instalaciones y se dialogó con los encargados de la planta sometidos a investigación entrevistándoles sobre los beneficios y el proceso productivo del abono orgánico, los precios y el método para dar a conocer su producto.

- **Observación directa**

La observación es un elemento fundamental de todo proceso investigativo, esta técnica se aplicó durante la investigación de campo ya que las apreciaciones, experiencias y demás aspecto observados durante las visitas se utilizarán posteriormente para complementar el

análisis del mercado competidor en conjunto con las dos técnicas antes mencionadas anteriormente

b) Fuentes de datos secundarios

Para estudiar la competencia se hará uso de datos bibliográficos, en los cuales se recolecta información propia de algunos competidores directos e indirecto también el uso de sitios web para analizar la información de publicidad que tienen ante el cliente

1. INVESTIGACION DE CAMPO

a. Método a utilizar

La investigación se realizara por medio de la aplicación de técnicas a los competidores directo e indirectos de entrevistas y Mystery Shopping además de la observación directa y preguntas formuladas a las personas que están al frente de los lugares ya sean estos Agroservicios, encargado de planta de compostaje, vendedores, ferreterías que influyen como competencia a la planta de compostaje en Santiago de María, la cual es en el área a desarrollar, cabe recalcar que este sondeo será de carácter cualitativo y cuantitativo (precios y cantidades vendidas) que permita cuantificar los resultados encontrados en la competencias que se investigaran.

3. OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN DEL MERCADO COMPETIDOR

Objetivos General:

- Determinar las condiciones de competencias de fertilizantes orgánicos y químicos, los servicios de disposición final y sus usos actuales a nivel nacional y principalmente dentro del departamento de Usulután y sus municipios en estudios.

Objetivos específicos

- Conocer la competencia de fertilizantes orgánicos y químicos para establecer los parámetros de selección de los agricultores.
- Conocer los diferentes lugares que ofrecen servicios de disposición final y sus métodos aplicados, así como las cantidades recibidas.
- Conocer el perfil de la competencia de insumos orgánicos y químicos ya sean productores y/o distribuidores.
- Identificar el segmento de mercado al cual la competencia dirige sus productos, así como las presentaciones y los precios que ofrecen al consumidor.
- Identificar los canales de distribución y sus métodos de comercialización que emplea actualmente la competencia.

4. ANALISIS DEL MERCADO COMPETIDOR

a. Identificación de la competencia

La competencia asociada a la planta de compostaje se determinará en base a perfiles generales, así mismo se utilizará el Diagrama de Círculos Concéntricos aplicado a la competencia para asignar la competencia directa, la competencia indirecta y los sustitutos tomando en cuenta que para este último por la naturaleza del tema que se aborda será demasiado extenso la cantidad de sustitutos, por ellos se tomarán a consideración aquellos que se consideren sobresalientes de la gama de sustitutos. Se tomará en consideración que existen tres tipos de competencias:

Competencia directa: son todas aquellas que están en el mismo sector con canales de distribución idénticos y que sus productos o servicios son parecidos o similares. Cabe destacar que aquí se tomará en consideración características especiales como Asociación de desarrollo comunal para el manejo integral de los desechos sólidos del

municipio de Tecapán (ADESCOMIS). Que está prestando servicio de una pequeña planta de compostaje en el departamento de Usulután, la cual se convierte en la única planta de compostaje dentro del Departamento de Usulután.

Competencia indirecta: son todas aquellas que están en el mismo sector, como los mismos canales de distribución, tiene el mismo target cubriendo las mismas necesidades, pero el producto es diferente, pero satisface la misma necesidad. Entre los cuales tenemos Agroservicios, cooperativas, relleno sanitario (SOCINUS SEM S.A. DE C.V.), mercados.

Sustitutos: son los que satisfacen la necesidad principal del producto o servicio, pero tienen otro target y sector. Agroservicios, agroferreterías, productores que hacen su propio abono orgánico, cooperativas.

- **Competencia Directa**

Que ofrezcan:

- ✓ Abono orgánico.
- ✓ Producción de abono orgánico (Bocashi)
- ✓ Servicio de disposición final de los desechos orgánicos. (planta de compostaje)

- **Competencia indirecta**

Que ofrezcan:

- ✓ Venta de abono orgánico (Cooperativas y Comerciales)
- ✓ Servicio de disposición final de los desechos orgánicos. (Relleno Sanitario)
- ✓ Venta de Fertilizantes químicos (Agroservicios, Ferretería)

- **Sustitutos**

Que ofrezcan:

- ✓ Abono orgánico casero (hecho por agricultores en sus fincas)
- ✓ Fertilizantes (abonos químicos)

Teniendo un parámetro para considerar quienes aplicarían para ser competencia directa, indirecta y sustitutos se procede a realizar el diagrama del círculo concéntrico el cual estará integrado de la siguiente manera:

Primer nivel (Verde)

En la competencia más directa se consideran a planta de compostaje (ADESCOMIS) y para el abono orgánico se consideran abono orgánico San Julián por ser marca registradas.

Segundo nivel (Turquesa)

Relleno sanitario (SOCINUS SEM S.A. de C.V.). está ubicado en el municipio de Santa María, departamento de Usulután

En el caso de abono orgánico se consideran a cooperativa APAOSIETE, Cooperativa Las Casitas, Cooperativa Acopacape Mercado de Berlín, Agroservicios El productor, Agroservicios el Torito, Agroservicios Salinas, Agroservicios El Arado, Agroservicios El agricultor, Comercial y Ferretería Flores. La mayor característica entre ellos es que están ubicados en los Municipios de Santiago de María, Berlín y El triunfo, y también que son los más visitados por los agricultores ya sean pequeños, medianos y grandes, dueños de Fincas, parcelas y viveros.

Tercer nivel (morado)

En este nivel están incluidos todos los Pequeños productores que fabrican su propio abono orgánicos, a través del compost casero, que esto podría suplir la necesidad de comprar abono orgánico para sus cultivos, para fines de la investigación se tomara a consideración solo los agricultores y productores que hagan su propio compost casero, y en el caso de Fertilizantes químicos como lo son la marca de Fertica y Disagro.

Desglose de la competencia

Competencia directa

- ✓ Planta de Compostaje ADESCOMI, Cantón Gualache, Municipio de Tecapán, Departamento de Usulután
- ✓ Abono Orgánico San Julián, 51 Av. Sur # 1738, San Salvador, Departamento de San Salvador

Competencia indirecta

- ✓ Relleno Sanitario SOCINUS SEM S.A. de C.V, municipio de Santa María, Departamento de Usulután.

En el caso de abono orgánico se consideran las siguientes cooperativa

- ✓ Cooperativa Las Casitas, Alegría, Usulután
- ✓ Cooperativa Acopacape, Alegría, Usulután
- ✓ Mercado de Berlín, Usulután
- ✓ Cooperativas APAOSIETE, Berlín, Usulután
- ✓ Agroservicios El productor, Santiago de María, Usulután
- ✓ Agroservicios Salinas, Santiago de María, Usulután.
- ✓ Agroservicios El agricultor, Santiago de María, Usulután.
- ✓ Comercial y Ferretería Flores, Santiago de María, Usulután.
- ✓ Agroservicios el Torito, El triunfo, Usulután.
- ✓ Agroservicios El Arado, Usulután
- ✓ Agroservicios el Torito, El triunfo, Usulután.





Diagrama 5 Circulo concéntrico de Competencia





Se desea destacar algo muy importante, a pesar de que se haga un análisis total de los competidores en base a las características principales de todos los productos en las que se analice su similitud, pero al final lo que se establece es que el agricultor no buscaría el producto en base a su origen, al tipo, o la presentación en sí, sino que su decisión de compra se fundamenta en los resultados que este ofrece a los cultivos, por lo tanto aunque algún competidor mencionado acá abajo este en una argolla próxima a las características de nuestro producto, eso no significa que ese es el competidor principal, ya que el objetivo en general es desplazar a todo fertilizante que este siendo utilizado por los agricultores del municipio de Santiago de María.

5. IDENTIFICACIÓN DE COMPETIDORES NACIONALES.

Con las premisas anteriores es necesario listar los competidores directos de la Planta de compostaje, claramente auxiliándose del perfil de competidor, para realizar una evaluación exclusiva de aquellas organizaciones, cooperativas o municipios, que verdaderamente implican competencia para la planta de compostaje y su producto abono orgánico del municipio de Santiago de María.

Tabla 36 Competencia directa e indirecta fuente: Elaboración propia

Producto/ cooperativa	Descripción	Precio y presentación	Lugar de Venta/Comercialización
Competencia directa abono orgánico			
Lombriabono	Es un abono elaborado a base de estiércol de vacuno además como de restos vegetales, residuos de cosecha y cama de aves, sobre los que actúa y trabaja la lombriz roja californiana (Eisenia Foetida).	 5 lb.....\$1.10	Almacenes Vidri Almacenes Freud Dólarcity
Abono orgánico San Julián	Es un abono elaborado a base de gallinaza, carbón molido de Ceniza, Harina de rocas.	 5 lb.....\$3.60	Almacenes Vidri Agroservicios Arado, Sonsonate.
Bocashi	Es un producto orgánico obtenido a partir de la fermentación en presencia de aire (oxígeno) de residuos orgánicos por		Cooperativa Apaosietes, Berlín Mercado,

	medio de poblaciones de microorganismos, que se encuentran en los mismos residuos o materiales desechos con los cuales se elaboran	 <p>1 lb\$0.16 25 lb.....\$3.20 Quintal... \$16.00</p>	
Tierra preparada y hojarasca	Para un suelo de cultivo sano y rico en nutrientes, ideal para plantas de ornamento y hortalizas ácido húmico al 80% controla hongos e insectos compuesto de hojarasca molida, piedra pómez	 <p>14 lb.....\$1.50</p>	Almacén Vidri Almacén Freud Dólarcity
Competencia de fertilizantes químicos			
Triple 15	Fertilizantes químicos sintéticos de formula completa conocido como triple 15 (15% N, 15% P y 15% K)	 <p>5lb.....\$3.29 100 lb.....\$31.90</p>	Productor directo: Grupo Fertica y Disagro Almacén Vidri Almacén Freud Agroservicios El torito Agroservicio El productor Agroservicio El Agricultor
Sulfato de Amonio	Fertilizantes químicos sintéticos de formula simple (21% N)		Productor directo: Grupo Fertica y Disagro Almacén Vidri Almacén Freud Agroservicios El torito Agroservicio El productor

		5lb.....\$2.29 100 lb.....\$17.69	Agroservicio El Agricultor
Urea	Fertilizantes químicos sintéticos de formula simple (46% N)	 5lb.....\$3.29 150 lb.....\$47.64	Almacén Vidri Almacén Freud Agroservicios El torito Agroservicio El productor Agroservicio El Agricultor

6. CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO PRINCIPAL PRODUCTOS SIMILARES/PRODUCTOS SUSTITUTOS

El abono orgánico principalmente contendrá Nitrógeno, un elemento primordial para el desarrollo de cualquier tipo de cultivo.

1) Caracterización de competidores

Productos Similares

Se consideran los abonos orgánicos que sean de la competencia y que posean las mismas características del producto principal y que son comercializados parcialmente y/o nivel nacional, sin embargo, el que más se aproxima es el abono a través del compostaje aeróbico.

Productos Sustitutos

Dentro los productos sustitutos se pueden hacer dos divisiones:

- a) **Abonos orgánicos** elaborados de otro tipo de materias primas cuyos productos sean de la competencia, pero que sus funciones y usos sean de la misma al producto principal en estudios, tales como el Lombriabono, la gallinaza, el estiércol, etc.
- b) **Abonos químicos** sintéticos de la competencia, cuyas funciones y aplicación sea la misma a la del producto analizado, generados comúnmente por grandes compañías.

7. INICIATIVAS DE LA COMPETENCIA DIRECTA A VISITAR.

Para conocer la situación prevaleciente en materia de oferta y consumo deberá levantarse en la zona del proyecto toda información que den a conocer las peculiares funcionales y físicas de la competencia, como lo es precio, presentación, procesos de tratamiento y disposición de desechos sólidos, características específicas de los productos.

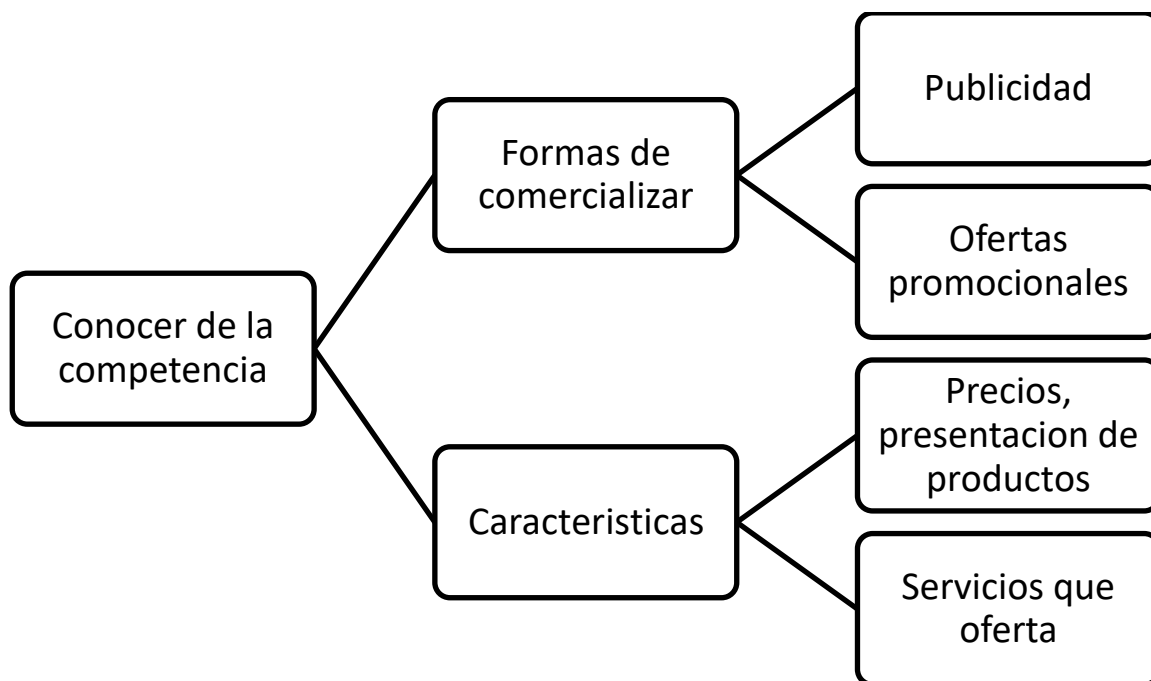


Diagrama 6 Información a recopilar de la competencia directa

Con base a la información secundaria obtenida en el análisis del mercado competidor, y las respuestas brindadas por los representantes de las cooperativas, Agroservicios y planta de compostaje, se determinó que iniciativas serán objeto de visita para realizar un análisis más certero a la competencia.

8. ANÁLISIS Y SÍNTESIS DE LOS COMPETIDORES

De acuerdo con las encuestas en el mercado consumidor los Agroservicios más visitados en Santiago de María, se tomó como prioridad para identificar cual el tipo de abono que mayor auge tiene en el consumo masivo de los agricultores encuestado de los cuales los que se repiten son los siguientes:

- ❖ Agroservicio Cristóbal
- ❖ Agroservicio El productor

❖ Agroservicio El Agricultor

Tabla 37 Agroservicios del Municipio de Santiago de María

	Nombre del Negocio	Cristóbal	El productor	El agricultor
	Municipio	Santiago de María	Santiago de María	Santiago de María
	Departamento	Usulután	Usulután	Usulután
1	Tipo de abono que vende	Químico	Químico	Químico
2	Cuanto tiempo tiene ud de vender estos productos (datos en año)	3 años	Más de 10 años	Más de 10 años
3	Enumere del 1 al 3 las marcas de abono más demandado por los productores (mayor demanda)			
	Nombre de marca	Fertica	Fertica	Fertica
	Nombre de marca	Ismofer	Disagro	Disagro
	Nombre de marca	Disagro	Ismofer	Ismofer
4	Que marca tiene el abono de mayor demanda	FERTICA	Fertica / Urea	Fertica
5	Cuál es la presentación de peso que prefieren los productores (cantidad en libras)	100	100	100
6	Cuál es el precio del abono por quintal	\$ 25,00	\$ 25,00	\$ 25,00

7	Cuál es la presentación de empaque que prefieren más los productores	Saco de Nylon	Saco de Nylon/Plastificado	Saco de Nylon
8	Porque considera Ud. que prefieren este empaque?	Reutilización de Empaque	Reutilización de Empaque	Por seguridad y uso
9	En qué meses aumenta la demanda del abono	Mayo a Julio	Junio a agosto	Julio a octubre
10	¿Actualmente los proveedores que tiene son?	Planta Envase	Bayer, Planta Envase	Fertica y Disagro
11	Que incentivos le dan los actuales proveedores	Precio por mayoreo, Apoyo publicitario	Capacitación, precio por mayoreo, formas de pagos, bonos navideño	Capacitación, Apoyo publicitario, Visita de Material de tacto
12	Le han ofrecido anteriormente ser distribuidor de abono orgánico	No	No	No
13	Estaría interesado en vender una nueva marca de abono orgánico	No	No	Si
14	Qué condiciones pediría para vender la nueva marca de abono orgánico (si es no, pasar a #18)	N/A	N/A	Capacitación, precio por mayoreo, apoyo publicitario, formas de pago, visita/promotor
15	Le gustaría participar en una	N/A	N/A	Si

	capacitación para conocer los beneficios			
16	Le gustaría visitar parcela demostrativa para visualizar los beneficios del abono orgánico	N/A	N/A	Si
17	Porque medio le gustaría que le envié la información del uso de abono orgánico	N/A	N/A	Redes sociales/ correo electrónico
18	Porque no estaría interesado en vender una nueva marca de abono orgánico	Poca demanda	No tiene auge	N/A

En base a la investigación de los competidores directos, indirectos y sustitutos se realizará a continuación los perfiles de los competidores donde se destacan los aspectos más relevantes de los competidores que se consideraron en cada nivel de competencia.

1) Análisis de competidores de insumos orgánicos

- **Servicios de disposición de desechos solidos**

La planta de compostaje ADESCOMIS, ofrece el servicio de disposición final pero solo de los desechos orgánicos como lo son ramas, flores, desechos de hogares y del mercado municipal, y también ofrece venta de abono orgánico para los siguientes cultivos: hortaliza, viveros de todo tipo de planta, jardín, maíz.

Precios

- Los precios que las alcaldías le pagan a la planta de compostaje es de \$15.00 por tonelada
- Los precios de venta de abono orgánico son los siguientes:
 - ✓ Presentación de Compost 20 lb \$1.00
 - ✓ Presentación de compost 50 lb \$2.50
 - ✓ Presentación de compost 50-99 qq \$3.25
 - ✓ Presentación de compost 100 lb \$3.50

Marketing

- Poseen un convenio las 3 alcaldías socias como lo son Tecapán, California y Ozatlan en el cual se establece que ellas están obligadas a que les envíen cada día específico durante la semana solamente los desechos orgánicos como lo son frutas y verduras, en caso de que las alcaldías envíen otro tipo de desechos sólidos estos se vuelven a enviar en el camión recolector.
- La capacidad de la planta de compostaje actualmente es de 7 a 9 toneladas que reciben por día, y la cantidad de abono orgánico que ellos generan es entre 300 a 350 qq de cada era, el cual su proceso de producción es de 3 meses aproximadamente.
- El tipo de empaque que utilizan es saco de nylon y tienen diferentes presentaciones de peso, así como el precio.
- Ellos realizan guías de campos a otras personas para explicar el proceso de producción de una era desde el inicio en que se descarga los desechos orgánicos hasta su era de secado y empaque del abono orgánico.
- Tiene material impreso como un brochure, en el cual especifica la diversidad de los precios y las presentaciones de peso, también una breve historia de cómo inicio el proyecto y las alcaldías socias al proyecto.

2) Análisis de competidores de insumos químicos sintéticos

- **Servicios de disposición de desechos solidos**

El relleno sanitario (SOCINUS SEM SA DE CV), ofrece el servicio de disposición final de los desechos sólidos, teniendo en cuenta que ellos reciben todo tipo de desechos

lo cuales se pueden tomar como basura común. Actualmente ellos reciben desechos sólidos de 53 Municipios.

Las cooperativas de productores agrícolas están haciendo capacitación constante para fomentar la elaboración de abono orgánico, como lo es el conocido Bocashi, y también que estas cooperativas venden este abono orgánico fabricado por ellos mismos.

Los Agroservicios actualmente tiene una mayor demanda en los fertilizantes químicos, en la tabla se detallan las marcas de preferencia más demandadas, así como el tipo de empaque y su presentación de empaque más vendida.

- **Precios**

- ✓ El relleno sanitario tiene como precio \$22.60/toneladas.
- ✓ El precio de los fertilizantes químicos utilizados como abono en los cultivos oscila entre \$25 a \$35 por quintal, sobresaliendo la preferencia de la marca Fertica, seguidamente Disagro y por ultimo Ismofer.
- ✓ Las cooperativas tienen a la venta el abono orgánico entre los precios de \$8 a \$12.00, teniendo en cuenta que el producto de ellos es un compost casero que se hace en su misma cooperativa.

- **Marketing**

- ✓ Las cooperativas tienen como convenio vender entre sus mismos socios y que estos los obligue a comprar el abono que ellos mismos producen.
- ✓ Los Agroservicios tiene apoyo en cuanto a publicidad, facilidad de pago, capacitaciones para el uso de fertilizantes en los cultivos, y lo más importante para ellos el precio por mayoreo.
- ✓ El relleno sanitario, no tiene gran innovación más que solo el convenio que el Ministerio de Medios Ambiental (MARN), que lo autoriza para ejercer el proceso de disposición de desechos sólidos, lo cual la mayoría de los municipios envían los desechos sólidos.
- ✓ Las marcas de fertilizantes químicos facilitan los canales de distribución haciendo a cierto Agroservicios mayorista y también que se apoyan de publicidad para la venta y muchas veces ofrecen promociones para sus productos

3) Perfil del Sustituto

- Servicios

Los pequeños productores como los dueños de fincas han iniciado un proceso en el cual se les ha capacitado en el uso de abono orgánico y que se puede realizar en su finca con los desechos sólidos como lo son verduras y frutas, en los que ellos solo incurren como un mínimo de \$15.00 de costo en la fabricación y que producen una cantidad entre 25 a 50 quintales.

Los Agroservicios tiene como marca preferencial debido a sus resultados de los fertilizantes químicos como lo es la marca FERTICA.

- Precios

Los precios que tiene como productores y fabricantes de su propio compost es que ellos mismo utilizan no se comercializa solo es producido para su mismo consumo entre sus cultivos

Los precios de fertilizantes químicos de la marca Fertica son los más demandado por parte de los productores, el uso en sus cultivos tiene un alto rango como un 60% debido a que es un producto que acelera el proceso de producción en los cultivos, teniendo en cuenta que el precio de este fertilizante oscilan entre \$25.00 a \$35.00 por quintal dependiendo del tipo de composición que deseen usar, entre las cuales sobre sale la fórmula 15 15 20 como un fertilizante altamente consumible en los agricultores.

- Marketing

El alto posicionamiento en los agricultores sobre los fertilizantes químicos en especial por la marca de Fertica debido a que tiene una diversidad de tipos de fertilizantes y también que es una marca nacional e internacional reconocido, así también los resultados rápidos que presenta son una de las muchas características que hacen que los agricultores tengan una necesidad de comprar y consumir para sus cultivos.

4) Síntesis

La discrepancia de precios entre insumos químicos sintéticos e insumos orgánicos es muy marcada, en parte esto se debe a los costos de producción en que incurren los productores ya que los procesos de insumos químicos sintéticos son más industrializados,

además es conocido que los insumos orgánicos utilizan como materias primas lo que para otros ya no es servible es decir; son desechos, por lo que son de bajos costo y los procesos de preparación no requieren mayores inversiones en tecnología y equipo.

En cambio, los insumos químicos sintéticos se ven incrementados sus precios en primer lugar debido a que todos son importados y los precios de venta arrastran una larga cadena de canales por los que han pasado hasta llegar al consumidor final, también los procesos y equipo tecnológico utilizado para los procesos de producción y extracción son muy costosos y esto asociado a los márgenes de utilidad de las transnacionales que finalmente implica el bolsillo de los pequeños agricultores.

Existe un alto grado de desconfianza por parte de agricultores tanto de cultivos tradicionales (maíz, maicillo, Frijol, etc.) o no tradicionales en cuanto a aceptar el uso de insumos orgánicos, esto se debe a que ellos afirman que no existe una gama de productos específicos para las distintas necesidades que presentan los cultivos y por lo mismo los resultados no son observables a corto plazo, no así para los químicos sintéticos que si se producen en diversidad de productos para cada necesidad del cultivo sean estas a nivel de nutrición, fertilización, desarrollo y crecimiento.

A pesar de que el abono orgánico son fertilizantes orgánicos, realmente el competidor no son los otros productos orgánicos que se pueden producir ya que estos son escasos de conseguir, aparte que requieren de un proceso más prolongado para que estos surjan efecto en la tierra. En contraste con los fertilizantes químicos que, a pesar de ser dañinos, pero por su pronta efectividad son los más demandados por los agricultores que por su condición de pobreza requieren un mayor rendimiento en su cosecha inmediata.

Por lo tanto, aunque sean de orígenes distintos, los productos químicos como la UREA y FORMULA serán los competidores principales de los nuevos biofertilizantes (abono orgánico) que se producirá la planta de tratamiento de los desechos sólidos.

9. ESTRATEGIAS

Estrategias	Propuestas
-------------	------------

<p>Se debe lanzar al mercado servicios cuyos precios se encuentre por debajo del promedio presentado por la competencia directa</p>	<p>Se recomienda establecer los precios de cada servicio, ya sea como disposición de desechos sólidos o arrendamiento de equipo idóneo para la recolección de desechos sólidos, que represente un ahorro para nuestros clientes, según nuestra encuesta la planta de compostaje solo tiene disposición de desechos sólidos solamente los desechos orgánicos como de plantas, ramas, etc. El cual deja un servicio de lado como lo es el arrendamiento de equipos para la recolección de desechos sólidos.</p>
<p>Crear convenio con las alcaldía de otros municipios para lograr mayor absorción y aprovechamiento de la recolección de desechos sólidos y lograr mayor participación en el mercado</p>	<p>Realizar contactos con las diferentes alcaldías, presentándoles los servicios disponibles y ofrecerlo a un precio accesible y que sea de ahorro para ellos, logrando mayor cobertura en la recolección de los desechos sólidos.</p>
<p>Diseñar un Brochure y hoja volante para repartir en lugares estratégicos, en los cuales se pondrán información relevante de la planta de compostaje y los servicios que se ofrecen</p>	<p>Realizar brochure y hojas volantes que sea de una forma atracción a los clientes/alcaldías en los cuales se les presente de manera atractiva los servicios ofertante que tiene la planta de compostaje disponible para las alcaldías y para los clientes potencial en la adquisición del producto nuevo</p>
<p>Se deben promocionar a través de las redes sociales todos los servicios que ofrezcan la planta de compostaje.</p>	<p>Mediante publicidad a través de redes sociales, se debe publicitar todos los servicios que se ofrecerán en la nueva planta de compostaje, ya que este es el medio por el cual podemos atraer nuevos</p>

	clientes ya sea de abono o servicios de recolección de desechos sólidos.
--	--

10. AGROSERVICIOS VISITADOS



Ilustración 32 Agro servicio Cristóbal



Ilustración 33 Agroservicio Nitro Xtend

11. FICHA TÉCNICA DEL MERCADO COMPETIDOR.

Tabla 38 Ficha técnica del mercado competidor

Universo		Destinos e iniciativas de aprovechamiento de los desechos sólidos y planta de compostaje con el concepto de producción de abono orgánico
Marco muestral		Destinos de planta de compostaje a nivel nacional
Tipo de muestra	de	Seleccionada por conveniencia de acuerdo al criterio de disposición de desechos sólidos y cooperativas que produzcan abono orgánico, así como los Agroservicios se seleccionaran los más visitados y cercanos dentro del municipio de Santiago de María
Tamaño muestra	de	5 municipios. Santiago de María, Berlín, Alegría, El triunfo y Tecapán. 3 Agroservicios 3 planta de compostaje 5 Cooperativas
Sistema de consulta	de	El 100% de las visitas fueron presenciales
Fecha de realización	de	Del 17 al 25 de abril del 2019

Características de la muestra	27% planta de compostaje, 27% Agroservicios y 46% cooperativas
Edad	Todos tienen más de 2 años de experiencia en el rubro
Coordinadores de campo	Barrientos Portillo, Cecilia Elizabeth Cruz Martínez, Cyndy Cristina Rodríguez del Cid, Ligia Yamileth
Entrevistadores	Barrientos Portillo, Cecilia Elizabeth Cruz Martínez, Cyndy Cristina Rodríguez del Cid, Ligia Yamileth
Descripción	La recolección e información primaria de la competencia se realizó a través de visitas de campo a dichos establecimientos y así determinar quién representaría el competidor más fuerte para la propuesta del aprovechamiento y tratamiento de los desechos sólidos

G. MERCADO ABASTECEDOR.

1. MARCO CONCEPTUAL.

2. ¿QUÉ ES ABASTECIMIENTO?

El proceso de abastecimiento es el conjunto de actividades que permite identificar y adquirir los bienes y servicios que la compañía requiere para su operación, ya sea de fuentes internas o externas. Se le puede considerar sinónimo de suministro, y su equivalente más aproximado en inglés es supply. Partiendo de esta definición, se puede ver que el abastecimiento va más allá de la simple adquisición de materia prima, ya que se encarga de todo lo que requiere la empresa para su operación, así como de facilitar los medios necesarios para conseguirlo.

3. ¿QUÉ ES UN INSUMO?

Es un concepto económico que permite nombrar a un bien que se emplea en la producción de otros bienes. De acuerdo al contexto, puede utilizarse como sinónimo de materia prima o factor de producción. Por sus propias características, los insumos suelen perder sus propiedades para transformarse y pasar a formar parte del producto final. Puede decirse que un insumo es aquello que se utiliza en el proceso productivo para la elaboración de un bien. El insumo, por lo tanto, se utiliza en una actividad productiva que

tiene como objetivo la obtención de un bien más complejo o diferente tras la realización de un proceso productivo.

4. METODOLOGÍA PARA DE LA INVESTIGACIÓN

Para la metodología fue necesario hacer una recopilación de la información existente sobre el tema, visitas de campo al municipio donde se realizará el proyecto, información que servirá de apoyo para la toma de decisiones, y para determinar si las condiciones del mercado abastecedor no son un obstáculo para desarrollar el proyecto.

La metodología para determinar y describir el mercado abastecedor de la planta de compostaje consiste en las siguientes etapas:

- ❖ Determinación de los municipios que producen desechos sólidos y las cantidades de los mismos.
- ❖ El número de personas que utilizan para recolección de los desechos sólidos, así como también el gasto de transporte y el número de camiones utilizados en la misma
- ❖ Diseñar un instrumento que nos permita investigar información de cuanto es la producción de desechos sólidos por Municipio
- ❖ Programación de Visitas a las diferentes Alcaldías Municipales
- ❖ Recolección de Información de las Alcaldías Municipales

Información primaria

La recolección de información primaria se obtuvo por medio de entrevistas a personas que habitan en la región (productores individuales), así como también al personal responsable de la Unidad de medio ambiente de la Alcaldía Municipal de Santiago de María, y de los municipios aledaños Berlín, Alegría, Tecapán y El Triunfo.

Para lograr esto fue necesario hacer visitas de campo a las instalaciones de la Alcaldía Municipal, DIGESTYC, así como a las rutas de recolección de desechos en el área urbana específicamente del municipio de Santiago de María. Todo esto con el objeto de

tener una visión clara de cómo se desarrolla la producción de la materia prima (desechos orgánicos), utilizada para el desarrollo del proyecto.

Información secundaria

La recolección de información disponible (secundaria) se obtuvo consultando la documentación existente sobre el tema en libros del Centro de transformación Agropecuaria y forestal, Dirección General de Estadísticas y Censos, y la información del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN).

5. ANTECEDENTES DEL MERCADO.

6. DESECHOS SÓLIDOS:

La alcaldía como ente legal encargado de la recolección de todos los desechos sólidos que se generan dentro de su municipio, es la que aportara toda la información pertinente respecto a la cantidad de desechos que se generan en cada uno de los sectores en los que está dividido territorialmente, en donde se consultara con los encargados y empleados que manipulan dichos desechos para determinar si existe algún indicativo que especifique claramente si hay alguna variante respecto al tipo de desecho, ya que podría existir alguna actividad agrícola, o industrial que genere en mayor cantidad algún tipo de sustancia.

7. ABASTECEDORES DE INSUMOS Y SUMINISTROS:

Se indagará sobre las posibles fuentes de materiales para la manipulación y traslado de los diferentes productos tales como:

Biofertilizantes: empaques, viñetas.

El problema del manejo inadecuado de residuos sólidos cobra importancia a nivel del Ejecutivo en el año 2009 con la creación de la Comisión Presidencial para el Manejo Integral de los Desechos Sólidos; y con el lanzamiento en 2010 del Programa Nacional, en cumplimiento del Art. 52 de la Ley del Medio Ambiente, el cual se ha implementado a través de tres planes:

1. El Plan de Mejoramiento: Orientado a ampliar la capacidad instalada del país, a través de la construcción de tres nuevos rellenos sanitarios y la organización de una red de más de 30 plantas de compostaje a escala municipal;
2. El Plan de Recuperación: Enfocado en el fortalecimiento de la separación de residuos en el sitio de generación (hogares, industrias, comercio, etc.), la formalización de los sistemas de recolección selectiva y el establecimiento de sistemas de aprovechamiento de residuos.
3. El Plan de Sensibilización: Que establece las acciones de educación y sensibilización que permitan el cambio de hábitos y prácticas de la población respecto al manejo de residuos.

El MARN ha desarrollado una serie de lineamientos y guías para orientar el manejo de residuos en todos los niveles, tales como los lineamientos para implementar programas

de separación en el origen, para instalación y funcionamiento de centros de acopio, para el manejo adecuado de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) y guías ciudadanas para el manejo de residuos peligrosos y RAEE.

Actualmente, el MARN ha iniciado la elaboración de una propuesta de Ley General de Residuos, que permita regular la gestión integral de los residuos para garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación y la valorización de todo tipo de residuos, prevenir la contaminación de sitios y permitir su remediación, así como reducir y prevenir los efectos al cambio climático y pasivos ambientales. Para este proceso ha involucrado a todos los sectores de la sociedad, en una serie de talleres y consultas.

8. PRODUCCIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS EN EL SALVADOR

Se estima que en el año 2009 las áreas urbanas del país generaron 3,400 toneladas de desechos sólidos por día; el 86% de la producción, se concentra en seis departamentos que son San Salvador, La Libertad, Santa Ana, San Miguel, Sonsonate y Usulután.

De los cuales se recolectaron y depositaron en los rellenos sanitarios 2,563 toneladas por día, equivalente al 75% tanto de recolección como de disposición final sanitariamente adecuada.

La limitada oferta de los sitios de disposición final adecuada, han generado la concentración de los mismos, provocando costos insostenibles de transporte y manejo final, proliferación de puntos de transferencia ilegales que operan en condiciones precarias e insalubres.

9. SUSTITUTOS DE LA MATERIA PRIMA

Durante la producción del abono orgánico en pequeña escala es posible la sustitución de desechos orgánicos por excrementos de animales en combinación con pequeñas cantidades de fracción orgánica local.

10. CARACTERIZACIÓN DE LA MATERIA PRIMA

La composición de los desechos que se generan en un sector geográfico en específico, depende de los hábitos de consumo de sus habitantes, así como al indicador de desarrollo económico que se posea.

11. MUESTREO DE LOS DESECHOS SÓLIDOS

Para determinar la composición de los desechos sólidos se tomarán los resultados obtenidos en un estudio en el departamento de la Libertad; el cual servirá para cuantificar

y cualificar los desechos generados por los habitantes y los turistas que visitan el municipio, realizando las respectivas medidas de los pesos de las cantidades y su volumen. Dichas medidas consistieron en cubicar los camiones y tomar cien libras de cada viaje de los camiones recolectores, procediendo a la separación manualmente; y obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 39 Muestra de los desechos sólidos 2009 municipio de La Libertad

Descripción		Pesos		
		Libras	Kilogramos	%
	Residuos de comida	21.5	9.77	21.20
	Papel	8.06	3.66	7.95
	Cartón	2.88	1.31	2.84
	Plásticos	8.08	3.67	7.97
	Textiles	1.00	0.45	0.99
	Goma	0.09	0.04	0.09
	Cuero	0.00	0.00	0.00
	Residuos de Jardín	36.19	16.45	35.68
	Madera	1.88	0.85	1.85
Sub-total		79.68	36.22	78.56
	Vidrio	10.5	4.77	10.35
	Metales	3.00	1.36	2.96
	Suciedad	0.00	0.00	0.00
	Cenizas	0.00	0.00	0.00
	Tierra	8.24	3.75	8.12
Sub-total		21.74	9.88	21.44
Total		101.42	46.10	100.00

Con los datos obtenidos anteriormente se puede cuantificar los desechos orgánicos disponibles por toneladas para la producción del abono orgánico, los cuales constan de 78.56% de materia orgánica, y 21.44% de materia inorgánica.

12. CANALES DE ABASTECIMIENTO

Los servicios de recolección y transporte de desechos sólidos son administrados por la unidad de medio ambiente de la municipalidad; y para la recolección de los desechos sólidos que luego son llevados al relleno sanitario; se tienen cuatro rutas que hacen la recolección casa por casa por todo el municipio, barrido de calles, además se cuentan con otros proveedores como centros escolares, Despensa familiar, súper selectos, PNC, juzgados, correos, mercado municipal.

Tabla 40 Descripción Cobertura Rutas

Descripción Cobertura Rutas	Zona 1		Zona 2		Zona 3		Zona 4	
	R1.1	Flor de Liz - Hospital Nacional de Santiago de María	R2.1	Parque Alameda - Colonia Gálvez	R3.1	Parque San Rafael - 2a Av. Norte	R4.1	4a Av. - CE Baltazar Parada
R1.2	Salida de Alegría - Monte Bello 1	R2.2	Fátima María - Colonia Santa Gema	R3.2	Bosques del Tigre - 2a Av. Norte	R4.2	Entrada Col. El Guarumal - CE Baltazar Parada	

Tabla 41 Horario de recolección

Ruta	Horario de recolección	ZONA DE RECOLECCIÓN
1.1	08:00:00 - Dejar la zona limpia	Flor de Liz - Hospital Nacional de Santiago de María
1.2	07:35:13 - Dejar la zona limpia	Salida de Alegría - Monte Bello 1
2.1	10:30:00 - Dejar la zona limpia	Parque Alameda - Colonia Gálvez
2.2	08:15:00 - Dejar la zona limpia	Fátima María - Colonia Santa Gema
3.1	07:43:40 - Dejar la zona limpia	Parque San Rafael - 2a Av. Norte
3.2	07:46:40 - Dejar la zona limpia	Bosques del Tigre - 2a Av. Norte
4.1	08:52:11 - Dejar la zona limpia	4a Av. - CE Baltazar Parada
4.2	10:15:00 - Dejar la zona limpia	Entrada Col. El Guarumal - CE Baltazar Parada

Las siguientes tablas presentan la distancia recorridas por cada ruta de recolección, además la capacidad del vehículo asignado para la recolección; definiendo los metros

cúbicos por cada kilómetro de recolección, así como los metros cúbicos por cada hora de utilizada para la recolección.

Para el caso la Ruta 1, la frecuencia es de 3 días a la semana, con intervalos de un día, recorre 7.50 km para hasta dejar limpia la zona asignada, la capacidad del vehículo es de 14.45 m³, recolecta 1.93 m³ por cada kilómetro recorrido, con una efectividad de tiempo de 0.27 m³ de recolección por hora.

Tabla 42 Eficiencia en la recolección por ruta

Ruta	Distancia de recolección (Km)	Capacidad del Vehículo (m ³)	Eficiencia de recolección de desechos	M ³ por tiempo recolección
Ruta 1.1 (Lunes, Miércoles, Viernes)	7.50	14.45	1.93 m ³ /km	0.27 m ³ /hora
Ruta 1.2 (Martes, Jueves y Sábado)	10.00	14.45	1.45 m ³ /km	0.69 m ³ /hora
Ruta 2.1 (Lunes, Miércoles, Viernes)	10.00	16.03	1.60 m ³ /km	0.84 m ³ /hora
Ruta 2.2 (Martes, Jueves, Sábado)	6.50	16.03	2.47 m ³ /km	0.30 m ³ /hora
Ruta 3.1 (Lunes, Miércoles, Viernes)	5.50	9.79	1.78 m ³ /km	0.33 m ³ /hora
Ruta 3.2 (Martes, Jueves y Sábado)	5.50	9.79	1.78 m ³ /km	0.18 m ³ /hora
Ruta 4.1 (Lunes, Miércoles, Viernes)	6.00	23.97	4.00 m ³ /km	0.44 m ³ /hora
Ruta 4.2 (Martes, Jueves, Sábado)	6.00	23.97	4.00 m ³ /km	0.92 m ³ /hora

A continuación, se presenta la distancia que recorre cada Unidad recolectora a diario por cada zona de recolección.

Para el caso de la ruta 1.1 recorre 7.5 km de recolección hasta dejar limpia la zona y recorre 70.6 km de transporte de desechos, el cual se contempla desde el último punto de recolección hasta el Relleno Sanitario y viceversa recorre, para una distancia total de 78.1 Km recorridos por día de recolección.

Tabla 43 Distancia total por ruta de recolección

Ruta	Recolección (Km/día)	Traslado al RS (Km/día)	Distancia Total (Km/día)
1.2	7.5	35.3	78.1
1.2	10	33	76
2.2	10	32.7	75.4
2.3	6.5	35	76.5
3.1	5.5	40.3	86.1
3.2	7.7	34	75.7
4.	6	34	74
4.2	4.2	37.1	78.4

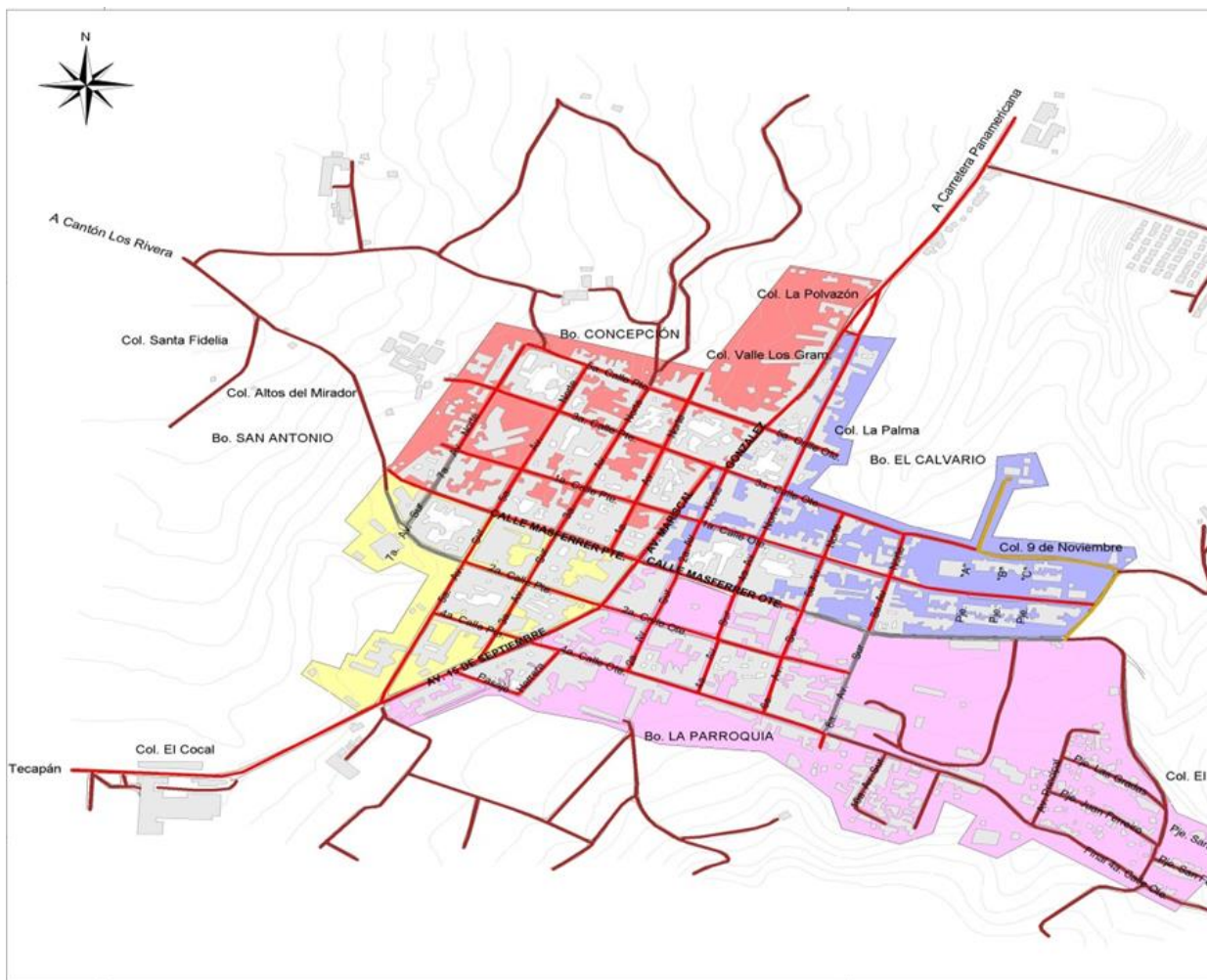
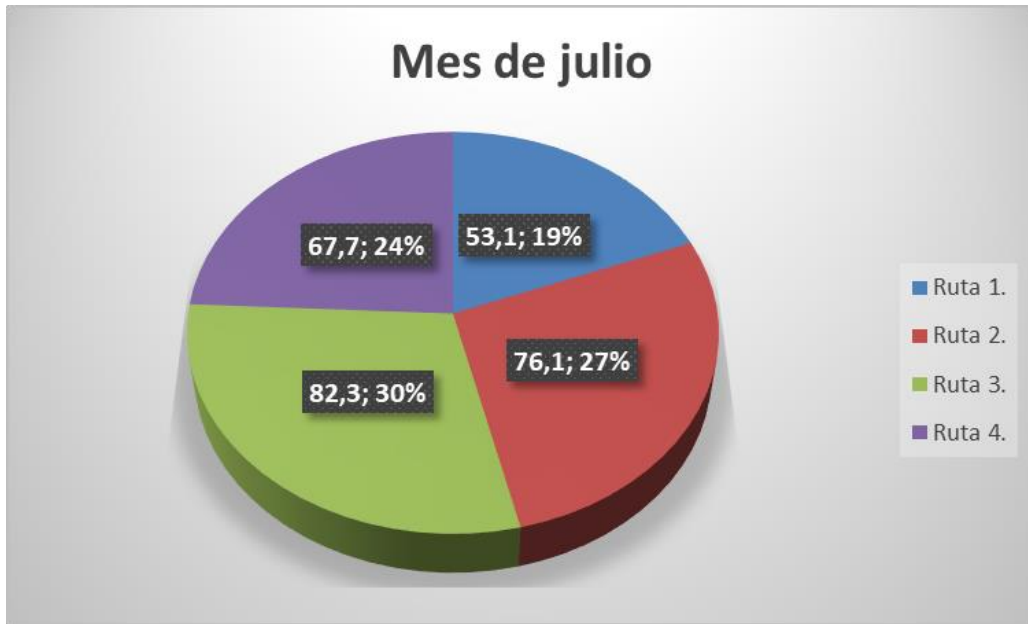


Ilustración 34 Zonas de Recolección de desechos sólidos en el municipio de Santiago de María

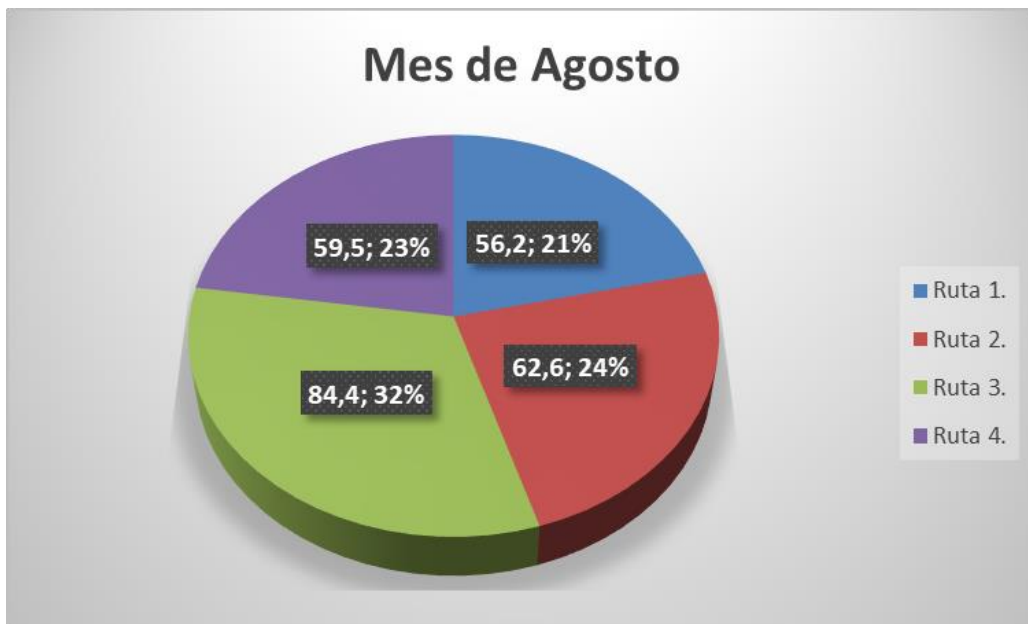
Distribución del recurso humano en las diferentes rutas de recolección de los desechos sólidos.

Tabla 44 Registro de cantidad de desechos sólidos recolectados en Santiago de María

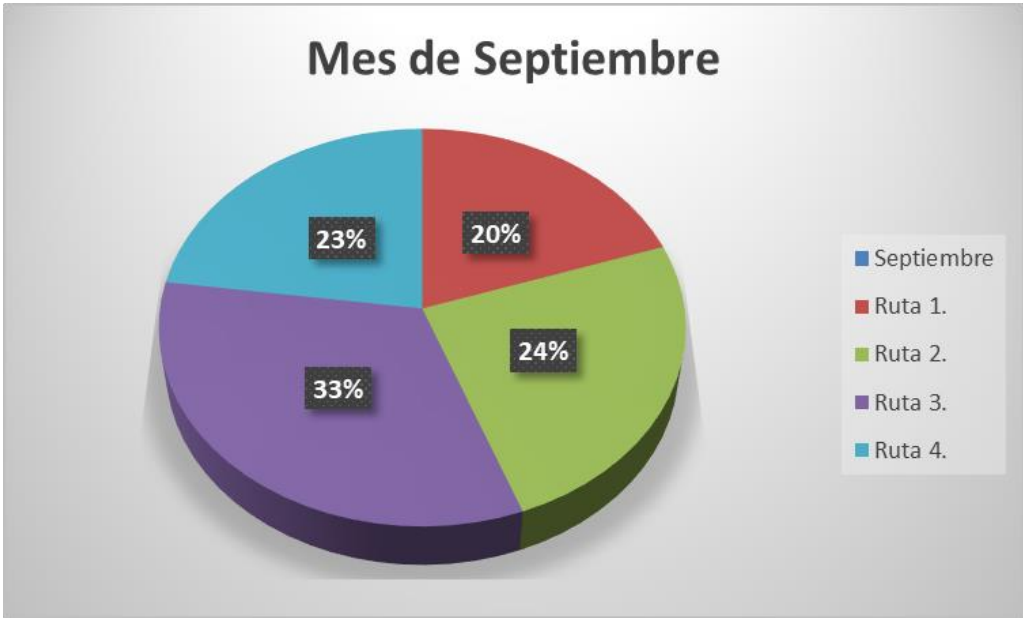
Ruta	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
Ruta 1.	53,1	56,2	54,2	59,1	66,7	75	364,3
Ruta 2.	76,1	62,6	67,3	66,7	76,8	78,8	428,3
Ruta 3.	82,3	84,4	90	88,5	73,3	86,3	504,8
Ruta 4.	67,7	59,5	62,6	67,3	70,7	80,1	407,9
Total General	279,2	262,7	274,1	281,6	287,5	320,2	1705,3



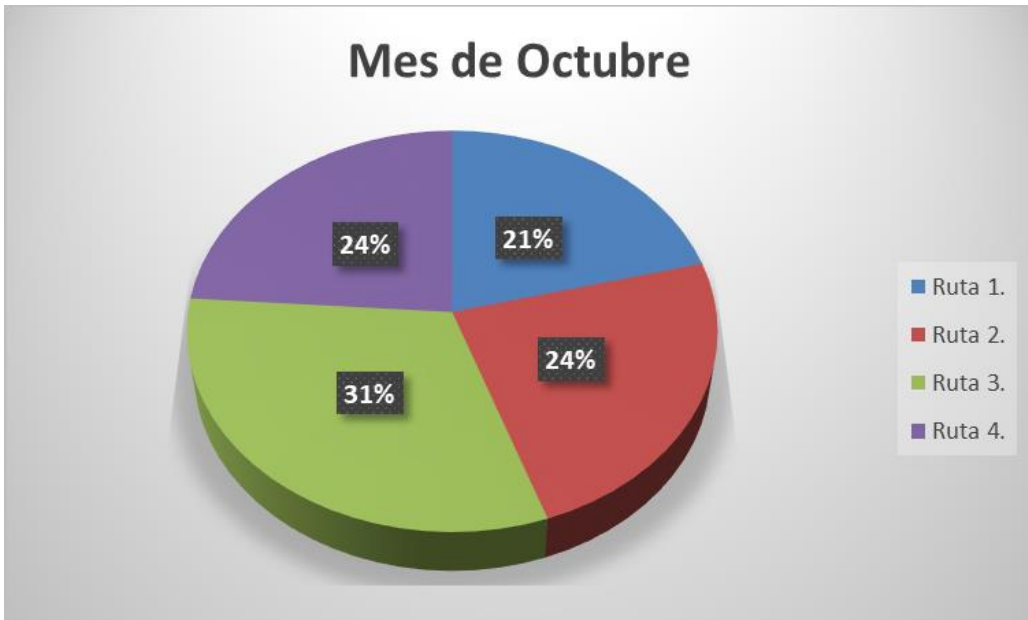
Gráfica 6 Registro de cantidad de desechos sólidos recolectados Mes de Julio



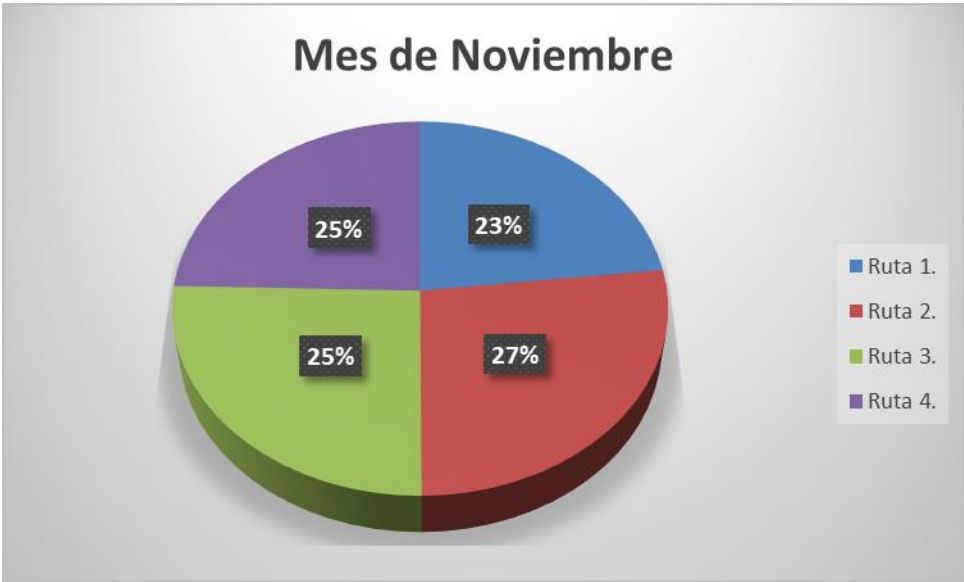
Gráfica 7 Registro de cantidad de desechos sólidos recolectados Mes Agosto



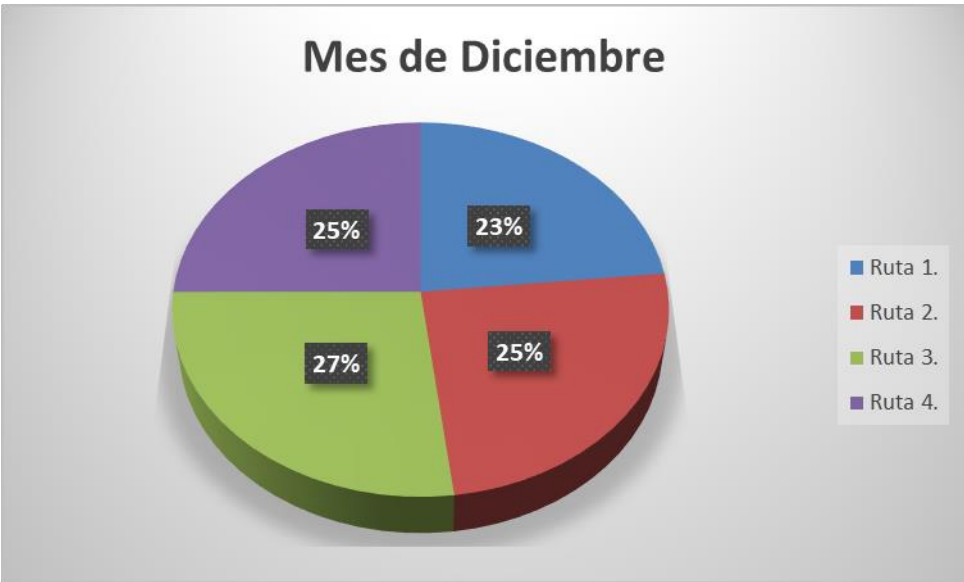
Gráfica 8 Registro de cantidad de desechos sólidos recolectados en septiembre



Gráfica 9 Registro de cantidad de desechos sólidos recolectados Mes de Octubre



Gráfica 10 Registro de cantidad de desechos sólidos recolectados Mes de Noviembre



Gráfica 11 Registro de cantidad de desechos sólidos recolectados Mes de diciembre

13. BENEFICIOS QUE TIENE EL MUNICIPIO DE SANTIAGO DE MARÍA.

Costo de Recolección

Para el Gobierno Municipal, el tema de recolección de Desechos Sólidos se convierte en una problemática seria, debido a los altos costos en los que se incurre sobre todo en la disposición final y transporte de estos; a continuación, se presenta el detalle costos por cada uno de los servicios públicos brindados por la municipalidad.

Tabla 45 Detalle de servicios públicos municipales Fuente: Unidad de Administración Tributaria Municipal

Servicios Públicos	Base Imponible	Tarifa
1210901 - Aseo	468,618.1 M2	\$0.008
1112201 - Transporte	883,734.8 M2	\$0.006
1211202 - D.F.(C y Res)	26,316.8 ML	\$0.020
1211203 - D.F.(C y AV)	14,886.9 ML	\$0.020

Como se puede observar en la tabla anterior las tarifas por el cobro de los servicios públicos son relativamente bajas al promedio nacional de dichos servicios, lo cual ocasiona un bajo nivel de ingresos.

Estimación de ingresos por servicios de recolección, transporte y disposición final de desechos.

Tabla 46 Estimación de ingresos por servicios

Servicio	Ingreso Presupuestado
Aseo y Transporte	\$9,051.35
Deposición Final	\$824.08
Total	\$9,875.43

Detalle de costos por servicio de recolección y transporte de desechos.

Tabla 47 Detalle de costos por servicio de recolección y transporte de desechos. Fuente: Estudio de tiempo y movimientos, Unidad de Administración Tributaria Municipal

Ítems	Costo unitario		Cantidades		Total	Observaciones
Salario						
Motorista	\$7,200	persona	0.3	hombre año	\$2,160	2 motorista x 2/6 (6 días de trabajo por recolección de desechos)
Trabajador	\$10,800	persona	4.8	hombre año	\$51,840	12 trabajadores x 2/6 (Ídem)
Arrendamiento de vehículo						
Vehículos para recolección	\$135	viaje	4.0	Vehículos	\$77,760	
Costo de combustible						
Rutas de Recolección (4.2) (solo municipales)	\$4.25	galón	3,390	Galones	\$14,408	Detalles descritos en costos de combustible (sistema actual)
Mantenimiento	\$482		4		\$5,784	
Depreciación						
Vehículos de Recolección	\$18,000	vehículo	0.1		\$1,800	Período de duplicación : 10 años
Otros		año	1		0	
Costo Total					\$153,752	

Promedio Cantidad y costo mensual por disposición de desechos

Tabla 48 Promedio Cantidad y costo mensual por disposición de desechos

Vehículo	Motorista	Promedio ton/mes	Costos por Ton	Costo Promedio por vehículo
C75857	Francisco Ibarra	57.5	\$ 22.60	\$1,299.86
C98505	José A. Rodríguez	68.7	\$ 22.60	\$1,552.55
C81413	Ricardo Ramírez	87.2	\$ 22.60	\$1,971.60
C75180	Vicente Escamilla	67.6	\$ 22.60	\$1,527.20
Total		281.0		\$6,351.21

Resumen Proyección de Costos por Servicios de Aseo, Transporte y DF de Desechos, Año 2012

Descripción	Mensual	Anual
Recolección y Transporte de desechos	\$ 12,812.67	\$ 153,752.00
Disposición Final	\$ 6,351.21	\$ 76,214.52
Total	\$ 19,163.88	\$ 229,966.52

Fuente: Proyección realizada según datos de bascula del relleno sanitario utilizado por la municipalidad

En las tablas anteriores se puede observar el detalle concerniente a los costos por Recolección, Transporte y Disposición Final de desechos; asiendo un breve análisis referente a la estimación de ingreso por servicios (tabla 9) entre el costo directos de los mismos (tabal 13) teniendo como resultado un nivel alto de subsidio por cada uno de los servicios, esto se debe al nivel bajo de las tarifas actuales, como se observa en la **Tabla 14**.

Costo Beneficio por servicios de recolección, Transporte y disposición final de desechos.

Tabla 49 Costo Beneficio por servicios de recolección

Servicio	Ingreso	Costo	Utilidad/Perdida	Nivel de Subsidio
Aseo y Transporte	\$9,051.35	\$12,812.67	\$3,761.32	29%
Disposición Final	\$824.08	\$6,351.21	\$5,527.13	87%
Total	\$9,875.43	\$19,163.88	\$9,288.45	

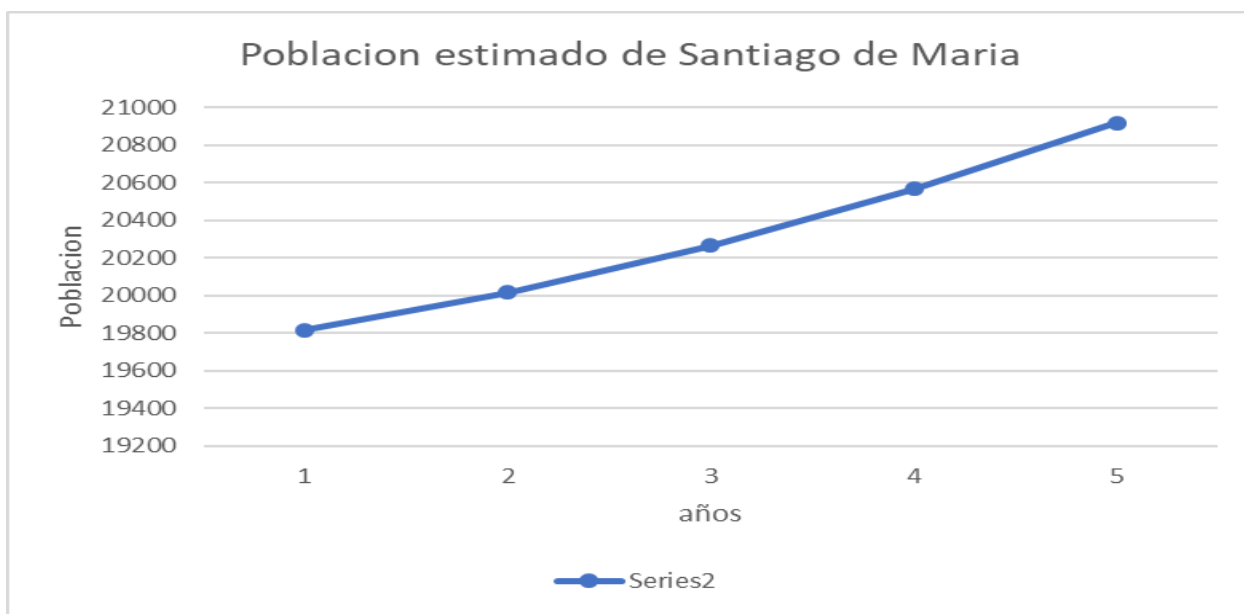
14. PROYECCIÓN DE MATERIA PRIMA Y/O GENERACIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS

PROYECCIÓN DE MATERIA PRIMA Y/O GENERACIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS PARA LOS PRÓXIMOS 5 AÑOS.

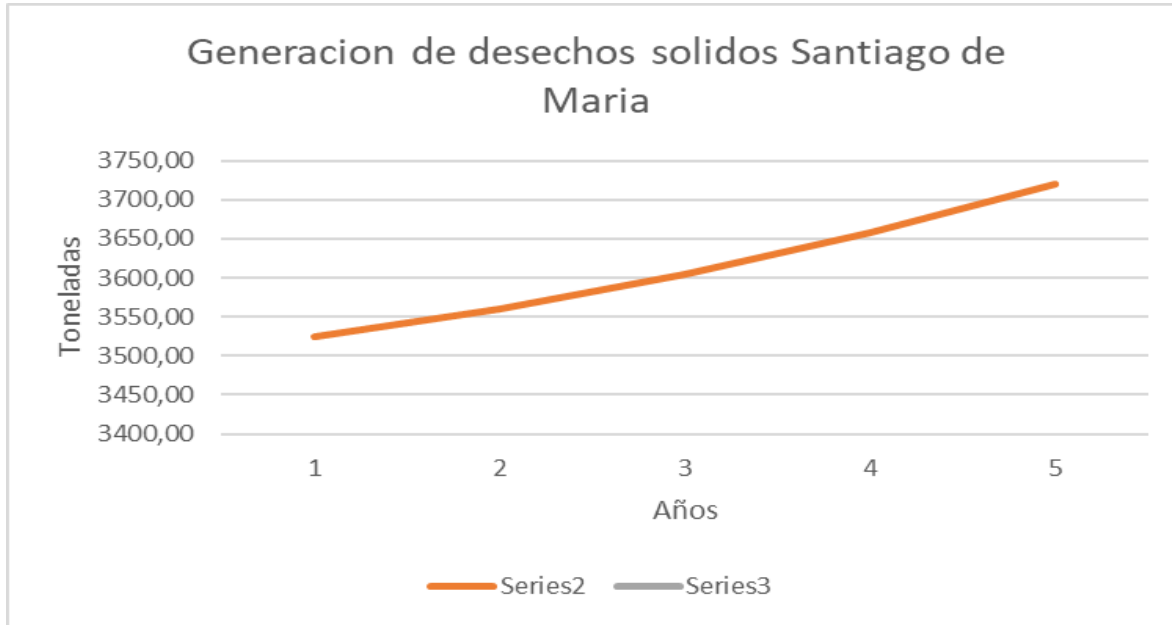
La cantidad de desechos producidos se establece en 22.50 toneladas diarias, equivalente a 22500 kilogramos, tomando en consideración una población de 19713, se establece que la cantidad de generación por habitante es de 1.14kg/hab. La cual se mantendrá ya que no se visualiza ningún cambio brusco en la generación de basura ni en Santiago de María, ni en ningún otro municipio, por supuesto hay un aumento año con año, pero está más vinculado al crecimiento poblacional del mismo. Y como mantiene un cierto grado de homogeneidad se tomará como valido el 1.14kg/habitante, aumentando la cantidad de desechos en base al crecimiento poblacional.

Tabla 50 Crecimiento poblacional y generación de desechos sólidos de Santiago de María

Crecimiento poblacional y de generación de desechos sólidos de Santiago de María						
año	En base a proyecciones municipales año 2018		En base al censo población	Población estimada en el 2019	Toneladas de desechos diarios	Toneladas de desechos anual
	Población estimada	Tasa de crecimiento anual%				
1	18837	0,19	17611	-		
2	19713	0,23	-	19815	22,59	3523,90
3	19919	0,22	-	20015	22,82	3559,47
4	20114	0,23	-	20265	23,10	3603,93
5	20299	0,27	-	20565	23,44	3657,28
6	20499	0,27		20915	23,84	3719,52



Gráfica 12 Población estimada de Santiago de María hasta el 2023



Gráfica 13 Generación de desechos sólidos en Santiago de María hasta el 2023

15. INVESTIGACIÓN DE CAMPO.

a. SEGMENTACIÓN: SEGMENTACIÓN GEOGRÁFICA.

De acuerdo al estudio preliminar se ha identificado la ubicación de la planta de compostaje, en el Municipio de Santiago de María que estratégicamente pueda brindar el mejor servicio de acuerdo a su macro localización a las municipalidades adyacentes. Siendo este el mercado potencial conformado por las diferentes Alcaldías Municipales del Departamento de Usulután, que necesitan de la **recolección de desechos sólidos en cada Municipio.**

Para la presente investigación de la demanda se considera una población finita, y esta será seleccionada por sondeo, debido a que solo se consideran entrevistar a las alcaldías municipales en un rango de 1 a 16 km, que se encuentran más cercana al Municipio de Santiago de María, ya que en este municipio se hará la instalación de la Planta de Compostaje, la cual ofrecerá servicios de recolección de los desechos sólidos. Para hacer la recolección de los datos a las alcaldías se ha planteado usar la técnica de la entrevista personal junto con el diseño del instrumento del cuestionario que incluya las preguntas

necesarias para la determinación de la situación actual del manejo de los desechos sólidos de cada alcaldía entrevistadas.



Ilustración 35 Departamento de Usulután y sus municipios

Las alcaldías seleccionadas para proceder a la entrevista son las siguientes:

- Santiago de María
- Berlín
- Alegría
- El triunfo
- Tecapán

A continuación, se hace una breve descripción de cada una de las alcaldías antes mencionadas:

Tabla 51 descripción de alcaldías municipales

ALCALDÍAS	ALCALDE	DIRECCIÓN	DISTANCIA A PLANTA DE COMPOSTAJE Santiago de Maria (Km)
Santiago de María	Sr. Roberto Edmundo González Lara	2ª. Av. Norte y 2ª Calle Poniente, Santiago de María, Usulután	1.5
Berlín	Sr. Jesús Antonio Cortez Mendoza	Av. Simón Bolívar y Calle Dr. Antonio Guandique. Berlín, Usulután, El Salvador	12
Alegría	Sr. Rene Saúl Sánchez Funes	Bo El Centro CI Alberto Masferrer Alegría - Usulután	8
El Triunfo	Lic. Arturo Romero Castañeda	Avenida Francisco Osegueda y Calle Alberto Masferrer. El Triunfo, Usulután, El Salvador	16
Tecapán	Sr. Jaime Elmer Teos Gallardo	Avenida 8 de diciembre No. 1, Tecapán, Usulután.	5.9

16. METODOLOGÍA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

El objetivo de esta investigación consistió en identificar claramente cada uno de los proveedores directos y principales que componen el universo de personas o entidades. En base a los productos que se obtendrán en la planta se hizo una investigación en:

Las alcaldías municipales, principalmente la del Municipio de Santiago de María, y 4 Alcaldía más para una segunda etapa en cuanto a querer extenderse en un futuro no mayor a 5 años.

Para tener un panorama general previo se optó por entrevistar a las diferentes entidades de las alcaldías municipales, con preguntas abiertas.

17. TECNICAS A UTILIZAR PARA LA INVESTIGACION DE CAMPO

Para la presente investigación de la demanda se considera una población finita, y esta será seleccionada por sondeo, debido a que solo se consideran entrevistar a las alcaldías municipales en un rango de 1 a 16 km, que se encuentran más cercana al Municipio de Santiago de María, ya que en este municipio se hará la instalación de la Planta de Compostaje, la cual ofrecerá servicios de recolección de los desechos sólidos. Para hacer la recolección de los datos a las alcaldías se ha planteado usar la técnica de la entrevista personal junto con el diseño del instrumento del cuestionario que incluya las preguntas necesarias para la determinación de la situación actual del manejo de los desechos sólidos de cada alcaldía entrevistadas.

18. DISEÑO DEL INSTRUMENTO

Para el diseño del cuestionario de la entrevista se toma en cuenta un total de 15 preguntas con las cuales se pretende conocer el manejo integral de los desechos sólidos actualmente, de la misma, la manera o el plan de recolección de desechos sólidos, la especificación de los recursos ya sean estos humanos, materiales, equipos o maquinaria que se utilizan en la recolección, de la misma forma se pretende conocer la frecuencia y el horario de recolección ordenada ya sea esta por rutas si en caso hubieran varias o por ubicación, así como los costos que incurren por la recolección de desechos sólidos (Recursos Humanos, materiales y costo de arrendamiento), y el costo tarifario de la recolección de los desechos sólidos. El diseño del cuestionario con sus respectivas preguntas se encuentra en el anexo

19. INSTRUMENTO A UTILIZAR PARA LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Objetivo: Conocer el proceso actual del manejo integral de desechos sólidos en el Municipio y las diferentes alternativas de disposición final de los mismos.

ALCALDÍA MUNICIPAL

1. Existe un Encargado de recolectar los desechos sólidos del municipio
2. Se cuenta con un detalle de las rutas de recolección
3. Detalle de equipo de recolección de desechos sólidos:
 - Tonelaje métrico del camión utilizado (propio y privado)

-Cantidad de toneladas métricas diarias de desechos sólidos recolectados en el municipio (meses durante los últimos 5 años

-Cantidad de camiones existentes (permanente y eventual)

4. Personal que se utilizan para la recolección de desechos sólidos por zonas.
5. Detalle de la frecuencia y horario de recolección ordenada por ruta, y por ubicación.
6. Cuáles son los costos/gastos que se incurren en recursos materiales y humanos para el manejo de los desechos sólidos. (Detalle mensual mínimo 3 años)
7. Existe Unidad de separación de desechos sólidos (Detalle ubicación y capacidad)
8. Qué tratamiento se les da a los desechos de origen orgánico recolectados en el municipio.
9. Existe algún proyecto de compostaje en el municipio.
10. Se cuenta con Estadísticas sobre la recolección, tratamiento y disposición final de los desechos sólidos generados en el municipio (mínimo 6 años)
11. Cuenta la Municipalidad con censo actualizado del número de habitantes del municipio, número de familias (mínimo 6 años)
12. Que hace la municipalidad con respecto a los vertederos de basura no autorizados
13. Existe en la municipalidad una Ordenanza reguladora del tratamiento de los desechos sólidos de la ciudad.
14. Existe la clasificación del pliego tarifario de la recolección de los desechos sólidos
15. Existen centros de acopio de desechos sólidos en el Municipio. (Detalle ubicación y cantidad).

20. TABULACIÓN DE DATOS

Tabla 52 Tabulación de datos de la entrevista a las alcaldías

Preguntas /Alcaldia		Santiago de María		Tecapán	Alegria		Berlín		El Triunfo	
1	Existe un encargado de recolectar los desechos sólidos del Municipio	Si	Jefe de servicios Municipales	4 auxiliares y un recorrido de monitorear	si	Técnico de Unidad Ambiental Municipal	Si		Si	Municipalidad Medio ambiente
2	Se cuenta con un detalle de las rutas de recolección	Si	Actuales 3	1 casco urbano	Si		Si		Si	
3	¿Detalle de equipo de recolección de desechos sólidos?									
a	Tonelaje Métrico del camión utilizado (propio y privado)	2 Camiones de 8 toneladas 1 camión de 6 toneladas		8 Toneladas 7 toneladas	6 ton/métrica		Propio	5 ton/métrica	Camión de compostaje	6 toneladas
b	Cantidad De Toneladas Métricas Diarias	22 a 25 toneladas diarias		3,50 ton (adescomis) 8 toneladas	Ver cuadro anexo		Ver Anexo		3 a 6 ton/diarias 3 a 2 toneladas solo orgánica	

	de desechos sólidos recolectados en el Municipio (meses durante los últimos 5 años)			(socinus sem)				
c	Cantidad de camiones existentes (Permanente y/o Eventual)	Propios	2 Camiones de 8 toneladas 1 camión de 6 toneladas	Los camiones son contratados mensualmente	1 privado	1 privados	(5 ton métrica/8 ton/metri arruinado	1 camión privado 6 ton/métrica
4	Personal que se utiliza para la recolección ordenada por ruta, y por ubicación	a) Unidad de desechos sólidos 4+1 (4 recogiendo+ 1 motorista todos hombres) b) Unidad de Barridos (15 Personas hombres) (promedio de recorrido es 1000 a 1200 mts) c) Unidad de Jardinería (1 parque alameda; 3 San Rafael (1h y 2 muj); 1 masferrer (1 h) total son 6		No tiene personal de contrato	Cuadrilla de 4 barrenderos permanentes, 6 en fin de semana y 5 por camión recolector	12 personas	2 turnos: 7am a 3 pm y de 3pm a 9 pm	Recolectores 3+ 1 motorista + 3 de mantenimiento

5	Detalle de la frecuencia y horario de recolección de desechos sólidos por zonas	Para camiones 3 veces/sem de 9:00 am a 2:00 pm Para Barrido 7:00-10:00 am y 2:00 a 5:00 pm (1200 mts de recorrido) Para Jardinería 6:00 am-10:00 am y 2:00-4:00pm Para mercado 5:00-9:00 am hasta 2:00-5:00pm	Lunes y Viernes: Desechos Sólidos no orgánicos Martes desechos orgánicos Miércoles y jueves el personal se dedica al barrido	2 veces por semana de 6:00 a.m. a 12 m.	Lunes miércoles y Viernes 7am a 11 am solo casco urbano	Lunes, miércoles y viernes Horario 5:00 am - 8:00 am y de 5:00 a 12 m	
6	Cuáles son los costos/ gastos que se incurren en recursos materiales y humanos para el manejo de los desechos sólidos. (detalle mensual mínimo 3 años)	Contratos individuales (Servicios medico por parte de la Alcaldia) Gastos humanos \$400.00/ persona + prestaciones de ley Gastos de materiales \$20.00/ persona mensual	\$5971,58/ mensuales	\$5880.51/ mensual	\$5,733,00/ mensuales	\$3,000.00	
7	¿Existe Unidad de separación de desechos sólidos?	No existe separación	No existe en el municipio	Si a nivel de personal de tren de aseo	No, solamente separamos los Desechos Sólidos del barrido de la calle	Si	Contenedor de basura;

	(Detalle ubicación y capacidad)						
8	¿Qué tratamiento se le da a los desechos de origen orgánico recolectados en el Municipio?	Se va como basura común		Son llevados a la planta de compostaje	Se separan para Compostaje	Se envían a la Planta de Compostaje	Se hace una pre clasificación y se envía lo orgánico a una planta de compostaje
9	¿Existe algún proyecto de compostaje en el Municipio?	No hay proyecto debido a q hace 2 años una prueba piloto		Creación de Planta de Compostaje	Actualmente en pequeña escala	Si	Si
10	¿Se cuenta con Estadísticas sobre la recolección, tratamiento y disposición final de los	22 ton/día	1 ton/ día extra de basura en el mercado	Se clasifica según los días que el camión recolector recoge los días especificados	Ver cuadro anexo	Ver Anexo	Ver anexo
11	¿Cuenta la Municipalidad con un censo actualizado del	18.201 habitantes		11,462 habitantes	solo el de DIGESTYC de 2007 que es de 18,834 hab.	Si	6,924 habitantes

	número de habitantes del Municipio, número de familias? (mínimo 6 años)						
12	¿Qué hace la Municipalidad con respecto a los vertederos de basura no autorizados?	Se cierran		No se cuenta en el Municipio	Se combaten mediante un Plan de Eliminación de Botaderos a cielo abierto.	En la ciudad no existe en la carretera hacia Alegría y Berlín si existen pero recogemos los desechos Solidos	Se cierran
13	¿Existe en la Municipalidad una Ordenanza reguladora del tratamiento de los desechos sólidos de la ciudad?	Si	ordenanza reguladora de desecho solidos	Si existe ordenanza Reguladora de excepción de interés y multas	si pero no está legalizada	Si	No hay ordenanza
14	¿Existe la clasificación del pliego tarifario de la	Ver anexo		\$1,50 casa \$3,50 condominios y comercio \$5,00	Únicamente por barridos de calle pero no por recolección	Si	\$5833,33 mensual

	recolección de los desechos sólidos?						
15	¿Existen centros de acopio de desechos sólidos en el Municipio? (Detalle ubicación y cantidad).	Si Cielos abiertos	Frente a la gasolinera UNO Puente del Guarumal Col Guarumal contiguo a la cancha 9 noviembre sobre la calle simón Bolívar	No existe en el municipio	En el ex Rastro Municipal y Mercado Municipal 3 ton/métricas	No	Si hay

21. FICHA TECNICA

Tabla 53 Ficha técnica del mercado abastecedor

Universo	Entidades municipales encargada de recolectar los desechos sólidos en el municipio
Marco muestral	Alcaldías Municipales a nivel nacional
Tipo de muestra	Seleccionada por conveniencia de acuerdo al criterio de la recolección de desechos sólidos dentro del municipio de Santiago de María y alcaldías aledañas a Santiago de María
Tamaño de muestra	5 Municipios. Santiago de María, Berlín, Alegría, El triunfo Tecapán.
Sistema de consulta	El 100% de las visitas fueron presenciales
Fecha de realización	Del 05 al 15 de abril del 2019
Características de la muestra	100% recolectora de desechos sólidos y entidades que pagan por su disposición
Edad	Todos tienen más de 3 años de experiencia en el rubro
Coordinadores de campo	Barrientos Portillo, Cecilia Elizabeth Cruz Martínez, Cyndy Cristina Rodríguez del Cid, Ligia Yamileth
Entrevistadores	Barrientos Portillo, Cecilia Elizabeth Cruz Martínez, Cyndy Cristina Rodríguez del Cid, Ligia Yamileth
Descripción	La recolección e información primaria del mercado abastecedor se realizó a través de visitas de campo a dichos establecimientos y así determinar la cantidad que se estaría recolectando de desechos sólidos y tener una visión de que es lo que se quiere lograr un mejor aprovechamiento y tratamiento de los desechos sólidos.

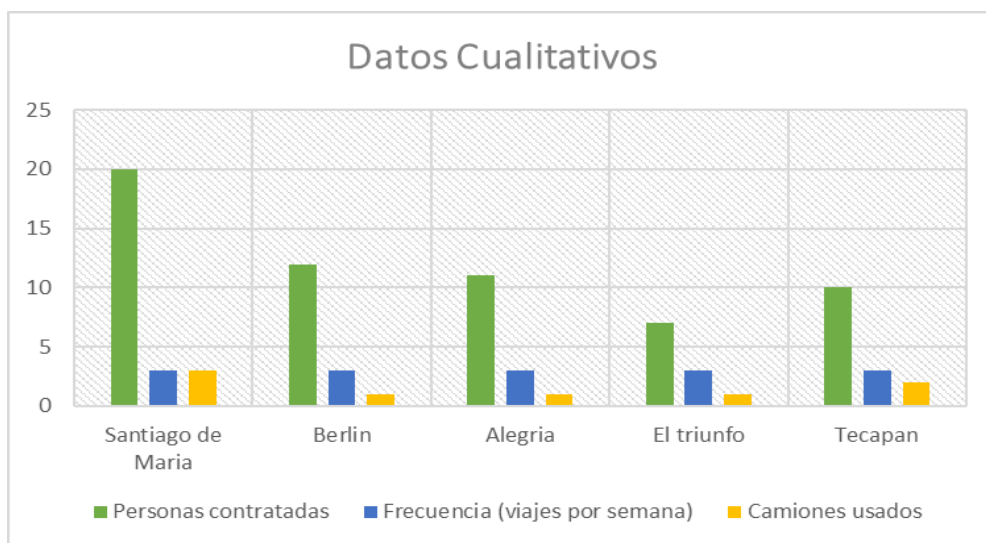
22. ANÁLISIS DE RESULTADOS

- Datos cualitativos**

Tabla 54 Datos cualitativos para la recolección de desechos solidos

Alcaldía	Santiago de María	Berlín	Alegría	El Triunfo	Tecapán
Personas contratadas	20	12	11	7	10
Frecuencia (viajes por semana)	3	3	3	3	3
Camiones usados	3	1	1	1	2

En la gráfica se muestra el dato de las personas que se contratan para la recolección de desechos sólidos entre los cuales se contabilizan las personas que utilizan para barridos y personas que van en el camión recolector, también el número de veces que pasan por semana y la cantidad de camiones utilizados, siendo los promedios de 12 personas, el número de viajes promedio es 3 viajes por semana, y el promedio de la cantidad de camiones utilizados es 2 camiones por semana.



Gráfica 14 Datos cualitativos

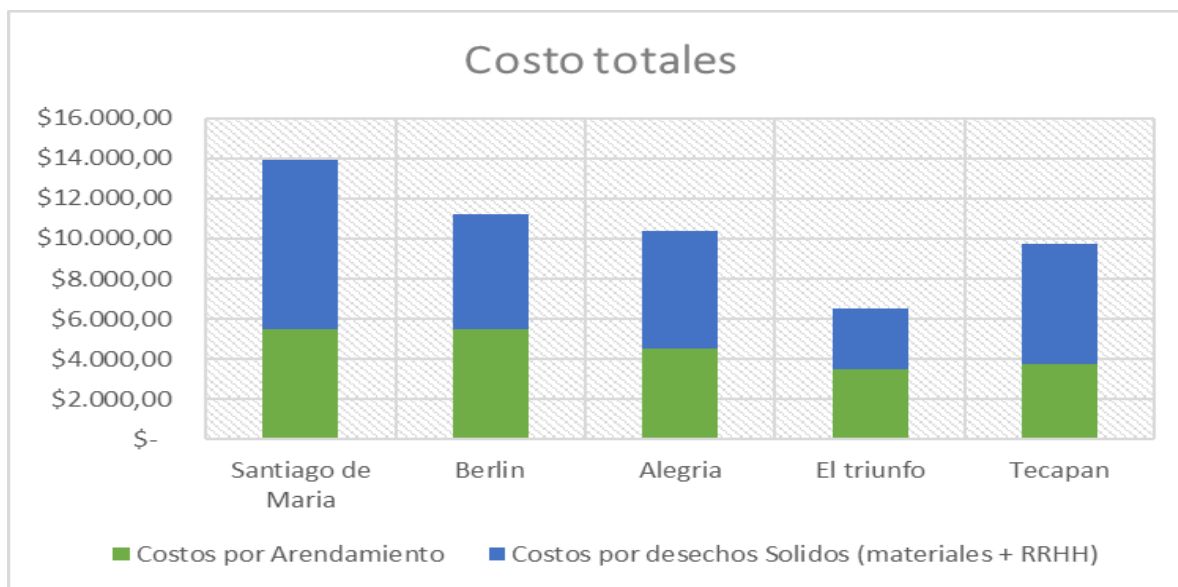
- Análisis de costos por servicios de arrendamientos, materiales y recursos humanos**

Tabla 55 Costos Totales mensuales

Alcaldía	Santiago de María	Berlín	Alegría	El Triunfo	Tecapán
Costos por Arrendamiento	\$	\$	\$	\$	\$

	5.510,00	5.510,00	4.500,00	3.500,00	3.770,00
Costos por desechos Sólidos (materiales + RRHH)	\$ 8.400,00	\$ 5.733,00	\$ 5.880,51	\$ 3.000,00	\$ 5.971,58

En la presente grafica se analiza que los costos obtenidos por la generación de la recolección de los desechos sólidos son un promedio de \$4,558.00 de costo de arrendamiento y por materiales y recursos humanos es \$5797.02.



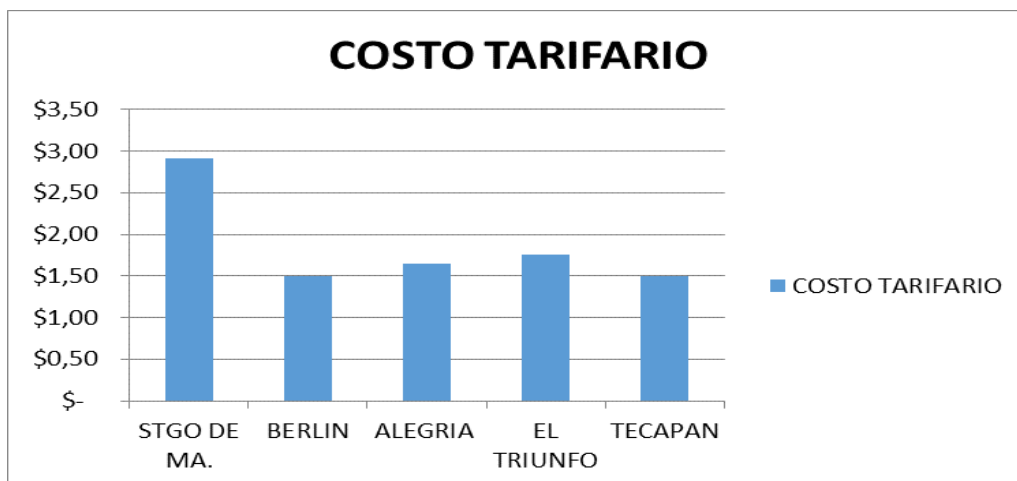
Gráfica 15 Costos totales mensuales

- **Costo tarifario**

Tabla 56 Costo tarifario mensual

Alcaldía	STGO DE MA.	BERLIN	ALEGRIA	EL TRIUNFO	TECAPAN
COSTO TARIFARIO	\$ 2,91	\$ 1,50	\$ 1,65	\$ 1,75	\$ 1,50

De acuerdo a la información proporcionada por las alcaldías, se puede establecer un costo promedio de **\$1.86**, el cual servirá para establecer una proyección de los posibles costos por servicios de arrendamiento o alquiler de unidades recolectoras que complementen a satisfacer la recolección de los desechos sólidos en cada municipio.



Gráfica 16 Costo tarifario mensual

En la recopilación de la información y al hacer el cuadro comparativo entre las 5 Alcaldías Municipales podemos verificar las siguientes necesidades:

De las preguntas 3 preguntamos las toneladas métricas que producen diarias y se nos explicaba que ellos hacen 3 días/semana de recolección de desechos sólidos por lo que anualmente son 52 semanas y los datos en la tabla se utilizó la formula siguiente:

$$\text{Tonelaje métrica} = \# \text{ de } \frac{\text{Ton/metricas}}{\text{diarias}} * 3 \frac{\text{dia}}{\text{semana}} * 52 \frac{\text{semanas}}{\text{año}}$$

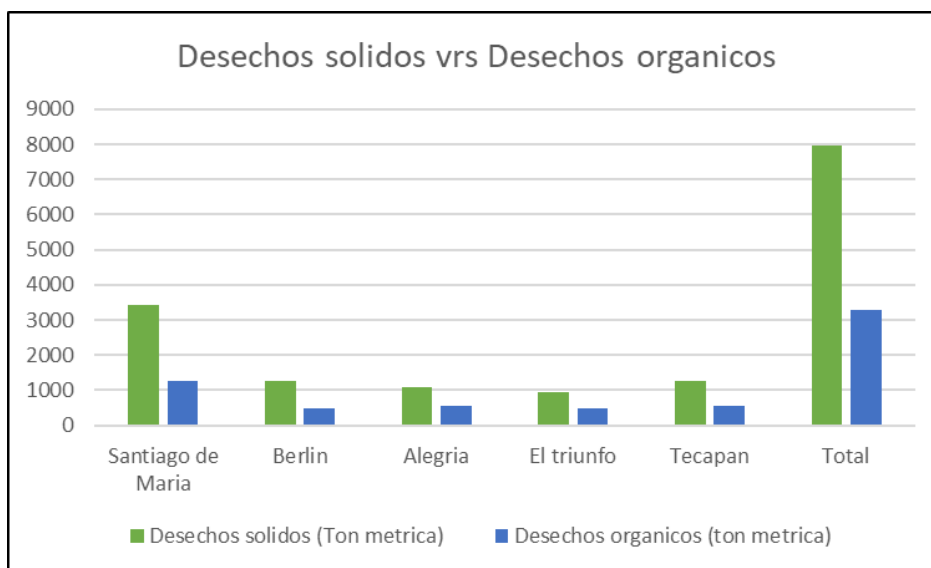
- **Tonelaje métrica:**

Tabla 57 Detalle de Tonelaje métrico por cada municipalidad

Alcaldía	Santiago de María	Berlín	Alegría	El Triunfo	Tecapán	Total
Tonelaje métrica	3432	1248	1092	936	1248	7956
Tonelaje Métrico aprox Desecho orgánico	1248	468	546	468	546	3276

En la tabla se muestran dos datos importantes, el primero es el tonelaje total de todos los desechos sólidos que las municipalidades recolectan anualmente y el segundo dato es un

tonelaje aproximados que las municipalidades recolectan solamente de desechos orgánicos. Estos datos fueron proporcionados por cada una de las alcaldías municipales.



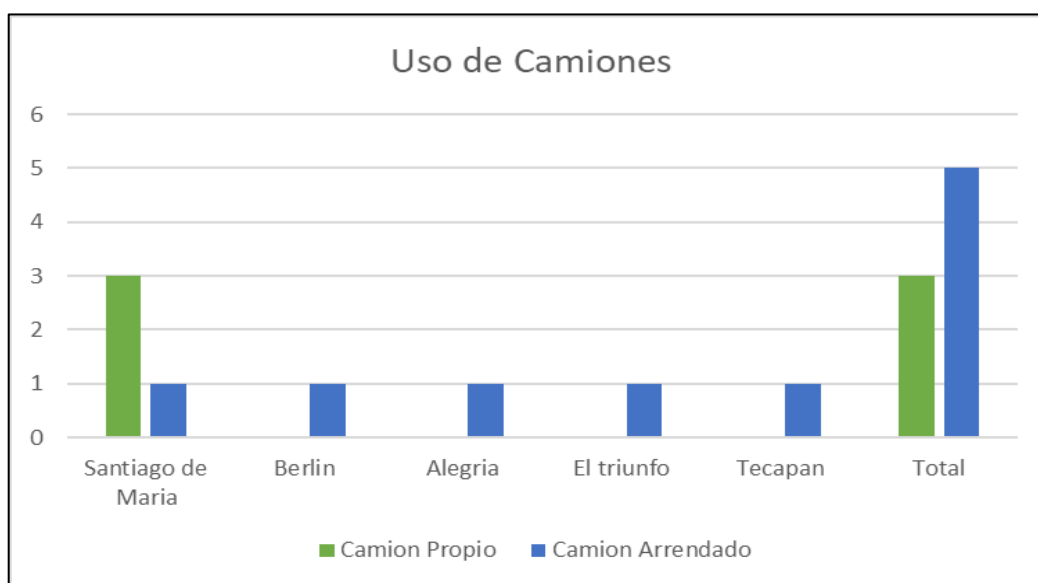
Gráfica 17 Gráfico de desechos sólidos en toneladas métricas anuales

En el gráfico se puede observar la cantidad de toneladas métricas anuales para cada Alcaldía Municipal y con este gráfico se puede identificar que se producen **anualmente un total de 7959 toneladas métricas de desechos sólidos y solo 3276 toneladas métricas corresponden a desechos orgánicos**, en estos datos tomamos como base un mes viaje normal por Alcaldía sin tomar en cuenta que hay temporadas en las que las alcaldías recolecta de **468 toneladas/ anuales** extras en los meses de marzo, abril agosto y diciembre.

- **Arrendamiento de Transporte de Recolector de Desechos Sólidos**

Tabla 58 Transportes Recolectores de Desechos Sólidos

Alcaldía	Santiago de María	Berlín	Alegría	El Triunfo	Tecapán	Total
Camión Propio	3	0	0	0	0	3
Camión Arrendado	1	1	1	1	1	5



Gráfica 18 Utilización de Recurso de Transporte para la Recolección de Desechos Sólidos

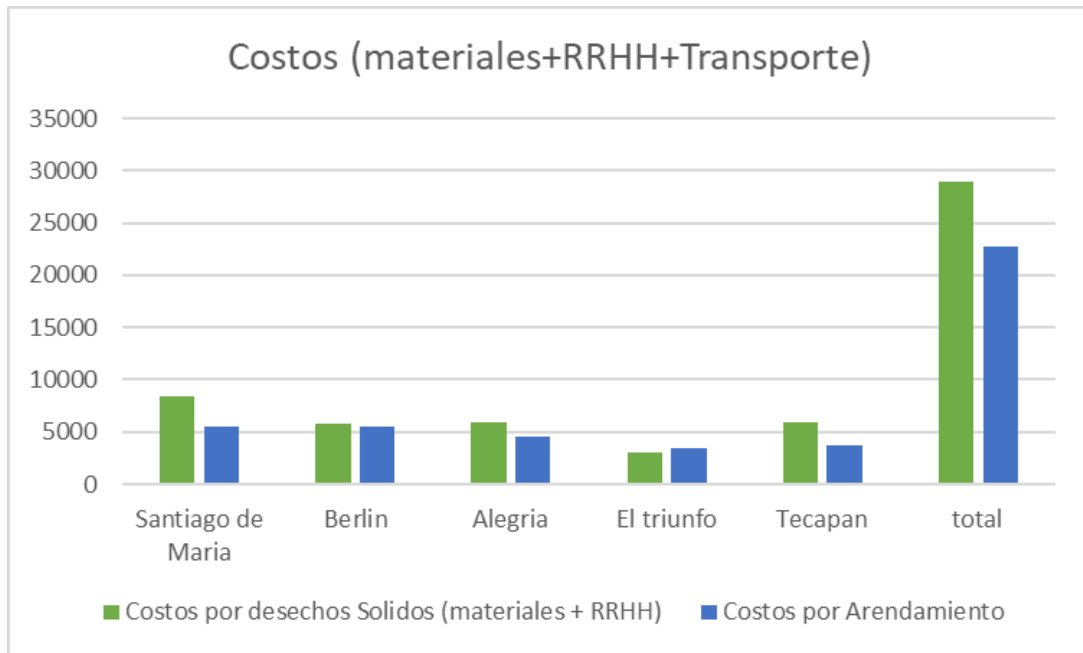
En el gráfico se puede observar que las 5 Alcaldías utilizan el servicio de Arrendamiento/ Alquiler de camiones recolectores de desechos sólidos y solamente en la Alcaldía de Santiago de María poseen 3 camiones recolectores propios, pero de los cuales se puede afirmar que no son los camiones idóneos para dicha actividad.

- **Costo de Recolección de Desechos Sólidos**

Tabla 59 Costos de recolección

Alcaldía	Santiago de María	Berlin	Alegría	El Triunfo	Tecapán	total
Costos por desechos Sólidos (materiales + RRHH)	8400	5733	5880,51	3000	5971,58	28985,09
Costos por Arrendamiento	5510	5510	4500	3500	3770	22790

El siguiente gráfico presenta la distribución de los costos mensuales que tiene cada Alcaldía. Estos costos representan el salario de personal, los costos de materiales (guantes, uniformes, botas, herramientas) y los costos del arrendamiento de camión recolector



Gráfica 19 Costos mensuales de RRHH + Materiales+ Camión recolector

El costo de arrendamiento/alquiler oscila entre **\$3500 a \$5510**

El costo de materiales más los costos de salarios a las personas contratadas oscilan entre **\$3,000.00 a \$8,400.00**

- **Gasto de Combustible Extra**

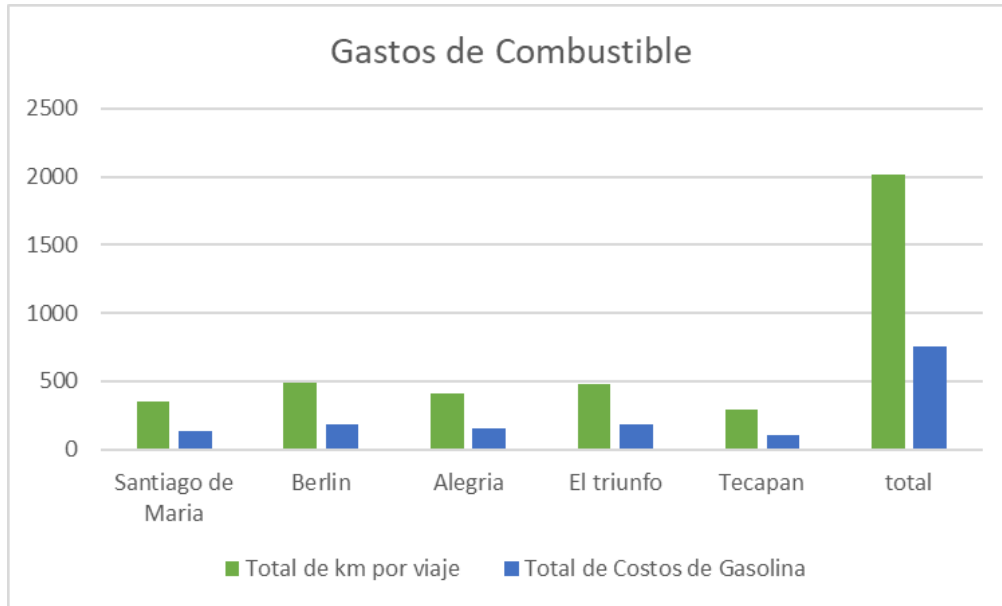
La siguiente tabla muestra las distancias que las Alcaldías tiene con respecto al relleno sanitario SOCINUS SEM y se hace un estimado de consumo de gasolina que tiene un camión recolector cargado, ya que este recorrido representa los viajes que hacen para ir a dejar los desechos sólidos a su disposición final, así mismo se estima el cálculo con el costo de gasolina por galón actual, cabe mencionar que este costo varía debido al alza de precios de combustibles en el país.

Tabla 60 Consumo de gasolina por distancias hacia el relleno sanitario

Alcaldía	Santiago de María	Berlín	Alegría	El triunfo	Tecapán	Total
Distancia hasta Usulután (km)	29	41	34	40	24	168
Total de viajes semanal	3	3	3	3	3	15
Total de viajes mensuales (4 semanas)	12	12	12	12	12	60
Total de km por viaje	348	492	408	480	288	2016
Costo de gasolina gal/km (\$3,75/10)	\$ 0,38	\$ 0,38	\$ 0,38	\$ 0,38	\$ 0,38	\$0,38
Total de Costos de Gasolina	\$	\$	\$	\$	\$	\$

	130,50	184,50	153,00	180,00	108,00	756,00
--	--------	--------	--------	--------	--------	--------

El siguiente gráfico representa el consumo mensual de transporte extra que las alcaldías incurren para enviar los camiones con los desechos sólidos.



Gráfica 20 Consumo mensual de gasolina utilizado para transporte en camiones recolectores

Perfil de abastecedor (Alcaldía)

Las necesidades que tienen las alcaldías Municipales actualmente son:

- No poseen un transporte propio idóneo (camión recolector) para la recolección de desechos sólidos y en la Alcaldía que posee no son camiones recolectores lo cual dificultad a las personas que hacen la labor de ir recolectando los desechos sólidos.
- Las alcaldías no clasifican todos los desechos sólidos debido a que lo envían en un **87.25%** como basura común y se envía todo al relleno sanitario **SOCINUS SEM** ubicado en Santa María, Usulután el **12.75%** es enviado a la planta de compostaje **ADESCOMIS**, que está en la zona de Gualache caserío El Bongo, Tecapán.
- Las alcaldías pasan 3 días a la semana recolectando los desechos sólidos lo cual, permite el acumulamiento en los hogares y que muchas veces las mismas personas suelen hacer pequeños vertederos a cielo abierto, lo cual esto contribuye a un aumento de contaminación y que en tiempo de lluvia esta basura congestiona las alcantarías o tragantes de las calles.
- El costo que pagan por la disposición de desechos sólidos son los siguientes:
 - SOCINUS SEM **\$22.60**

➤ **ADESCOMIS \$15.00**

- Los habitantes de las municipalidades no tienen el hábito de la clasificación de los desechos en los hogares y que muchas veces se mandan todos los desechos orgánicos como basura común.
- Las alcaldías tienen un alto costo en la recolección de desechos sólidos, así como el gasto de gasolina debido a que incurren en gastos de envíos al relleno sanitario en Usulután, lo cual implica una distancia extra **2016 km con un costo total de \$756.00**

Tabla 61 Perfil sintetizado del mercado abastecedor

Característica	Descripción
Geográfica	En esta investigación se seleccionan las alcaldías del departamento de Usulután
Recursos humanos	Personal capacitado para la clasificación y recolección de los desechos sólidos
Recursos Materiales y herramientas	Equipamiento adecuado como uniformes, guantes, botas, máscaras, rastrios, escobas, palas, azadones, carretillas bolsas plásticas.
Equipo de transporte y recolección	Camiones de tonelajes métricos entre 6 toneladas a 8 toneladas, barriles y carretillas, combustibles y lubricantes y otros mantenimientos de camiones

Situaciones Encontradas en los Servicio de Recolección, Transporte y Disposición Final de Desechos

Acentuación se detallan las principales acciones encontradas en el sistema de recolección y transporte de los desechos:

- Tarifas bajas por el pago de los servicios de recolección, transporte y disposición final.
- Daño frecuente de los vehículos utilizados para la recolección y transporte de los desechos debido al cumplimiento de su vida útil.

- Personal de recolección sin equipo (guantes, botas, chalecos, mascarilla, otros) adecuado para realizar sus funciones.
- Daño de vehículos por método de descarga utilizado en relleno sanitario.
- Utilización de ex botadero a cielo a vierto para la disposición de desechos proveniente del destace de animales.
- Acumulación de desechos en zona de descarga del mercado municipal.
- Distribución inadecuada de zonas asignadas por ruta de recolección.

H. MERCADO DISTRIBUIDOR.

1. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN DEL MERCADO DISTRIBUIDOR

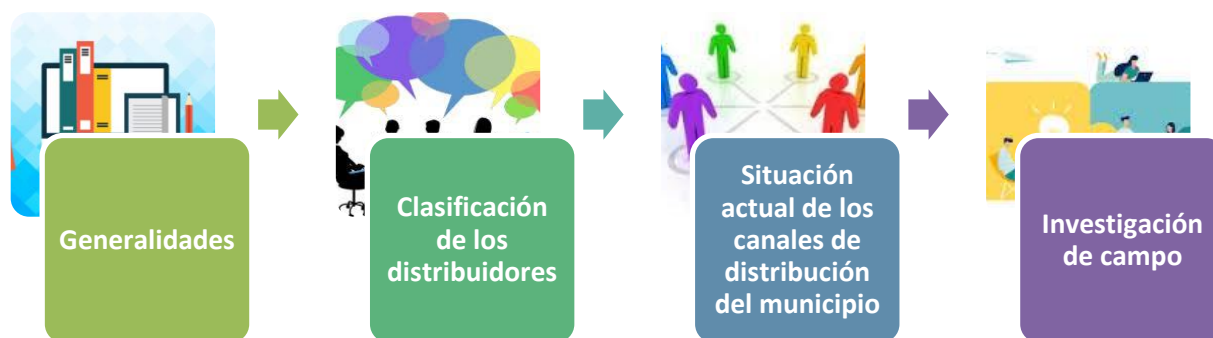


Diagrama 7 Metodología de investigación de Mercado Distribuidor.

2. ANTECEDENTES DEL MERCADO DISTRIBUIDOR

¿Qué es distribución?

La distribución es aquel conjunto de actividades, que se realizan desde que el producto ha sido elaborado por el fabricante hasta que ha sido comprado. La distribución de productos de marca puede llegar a una relación ruin e insana entre proveedor y distribuidor pudiendo generar controversia dentro de la empresa, que tiene por objeto precisamente hacer llegar el producto (bien o servicio) hasta el consumidor, de cualquier forma a cualquier precio y desprestigiada la marca que representa en la mayoría de los casos pudiendo incluso interponerse entre el fabricante y consumidor final.

Es la acción y efecto de distribuir (dividir algo entre varias personas, dar a algo el destino conveniente, entregar una mercancía). El término, que procede del latín *distributio*, es muy habitual en el comercio para nombrar al reparto de productos. Para que la distribución sea exitosa, el producto debe estar a disposición del potencial comprador en el momento y en el lugar indicado.

Para que la distribución sea exitosa, el servicio debe estar a disposición del potencial comprador en el momento y en el lugar indicado.

¿Qué es canal de distribución?

Se conoce como cadena de distribución o canales de distribución a los distintos agentes que completan las etapas para que el producto llegue al consumidor final. Los más frecuentes son los mayoristas (que compran el producto al fabricante y venden al minorista) y los minoristas (que compran al mayorista y venden al cliente final), aunque puede haber otros agentes intermedios.

El punto de partida del canal de distribución es el productor. El punto final o de destino es el consumidor. El conjunto de personas u organizaciones que están entre productor y usuario final son los intermediarios. En este sentido, un canal de distribución está constituido por una serie de empresas o personas que facilitan la circulación del producto elaborado hasta llegar a las manos del comprador o usuario y que se denominan genéricamente intermediarios.

Agroservicios

Agroservicios se refiere al sistema integrado de negocios, enfocado en el consumidor, que incluye las actividades ligadas a los productos del campo, así como también al procesamiento, transporte y distribución. Contrariamente a la visión tradicional, la disciplina de Agroservicios analiza a la agricultura como un sistema de procesos, es decir de cadenas de valor, con múltiples eslabones, centradas en la satisfacción de la demanda y las preferencias del consumidor, cuyas acciones están condicionadas por el contexto institucional donde se desenvuelven.

Agroferreterías

Una ferretería es un establecimiento comercial dedicado a la venta de útiles para el bricolaje, la construcción y las necesidades del hogar, normalmente es para el público en general aunque también existen dedicadas a profesionales con elementos específicos como: cerraduras, herramientas de pequeño tamaño, clavos, tornillos, silicona, persianas, por citar unos pocos. La variedad de elementos que pueden conseguirse en una ferretería es muy amplia, aunque depende de cada tienda.

Viveros

El latín vivarium, un vivero es una instalación agronómica donde se cultivan, germinan y maduran todo tipo de plantas. Los viveros cuentan con diferentes clases de infraestructuras según su tamaño y características. Un vivero, del latín vivarium, es un conjunto de instalaciones agronómicas en el cual se cultivan todo tipo de plantas hasta que alcanzan el estado adecuado para su distribución y venta. Un vivero es una infraestructura agrícola destinada a la producción de plantas, que pueden ser forestales, frutales u ornamentales. Cada tipo de vivero tiene un objetivo determinado.

3. DISTRIBUCIÓN DEL PRODUCTO.

Para el proyecto se estudiará tener dos productos resultantes del tratamiento de residuos sólidos: El abono orgánico y los residuos reciclables, a continuación se iniciara el análisis del canal de distribución para el Abono orgánico, seguidamente de los residuos reciclables.

i. Canales de Distribución Para Productos de Consumo:

Este tipo de canal se divide a su vez, en cuatro tipos de canales:

- **Canal Directo o Canal 1 (del Productor o Fabricante a los Consumidores):** Este tipo de canal no tiene ningún nivel de intermediarios, por tanto, el productor o fabricante desempeña la mayoría de las funciones de mercadotecnia tales como comercialización, transporte, almacenaje y aceptación de riesgos sin la ayuda de ningún intermediario. Las actividades de venta directa (que incluyen ventas por teléfono, compras por correo y de catálogo, al igual que las formas de ventas electrónicas al detalle, como las compras en línea y las redes de televisión para la compra desde el hogar) son un buen ejemplo de este tipo de estructura de canal
- **Canal Detallista o Canal 2 (del Productor o Fabricante a los Detallistas y de éstos a los Consumidores):** Este tipo de canal contiene un nivel de intermediarios, los detallistas o minoristas (tiendas especializadas, almacenes, supermercados, hipermercados, tiendas de conveniencia, gasolineras, boutiques, entre otros). En éstos casos, el productor o fabricante cuenta generalmente con una fuerza de ventas que se encarga de hacer contacto con los minoristas (detallistas) que venden los productos al público y hacen los pedidos
- **Canal Mayorista o Canal 3 (del Productor o Fabricante a los Mayoristas, de éstos a los Detallistas y de éstos a los Consumidores):** Este tipo de canal de distribución contiene dos niveles de intermediarios: 1) los mayoristas (intermediarios que realizan habitualmente actividades de venta al por mayor, de bienes y/o servicios, a otras empresas como los detallistas que los adquieren para revenderlos) y 2) los detallistas (intermediarios cuya actividad consiste en la venta de bienes y/o servicios al detalle al consumidor final). Este canal se utiliza para distribuir productos como medicinas, ferretería y alimentos de gran demanda, ya que los fabricantes no tienen la capacidad de hacer llegar sus productos a todo el mercado consumidor ni a todos los detallistas.
- **Canal Agente/Intermediario o Canal 4 (del Productor o Fabricante a los Agentes Intermediarios, de éstos a los Mayoristas, de éstos a los Detallistas y de éstos a los Consumidores):** Este canal contiene tres niveles de intermediarios: 1) El Agente Intermediario (que por lo general, son firmas comerciales que buscan clientes para los

productores o les ayudan a establecer tratos comerciales; no tienen actividad de fabricación ni tienen la titularidad de los productos que ofrecen), 2) los mayoristas y 3) los detallistas.

Este canal suele utilizarse en mercados con muchos pequeños fabricantes y muchos comerciantes detallistas que carecen de recursos para encontrarse unos a otros [2]. Por ejemplo, un agente de alimentos representa a compradores y a vendedores de comestibles. El intermediario actúa a nombre de muchos productores y negocia la venta que éstos fabrican con los mayoristas que se especializan en productos alimenticios. A su vez, éstos mayoristas venden a los comerciantes y tiendas donde se venden alimentos [3]. En este tipo de canal casi todas las funciones de marketing pueden pasarse a los intermediarios, reduciéndose así a un mínimo los requerimientos de capital del fabricante para propósitos de marketing

ii. Canales Para Productos Industriales o de Negocio a Negocio:

Este tipo de canal tiene usualmente los siguientes canales de distribución:

- **Canal Directo o Canal 1 (del Productor o Fabricante al Usuario Industrial):** Este tipo de canal es el más usual para los productos de uso industrial, ya que es el más corto y el más directo. Por ejemplo, los fabricantes que compran grandes cantidades de materia prima, equipo mayor, materiales procesados y suministros, lo hacen directamente a otros fabricantes, especialmente cuando sus requerimientos tienen detalladas especificaciones técnicas.
En este canal, los productores o fabricantes utilizan su propia fuerza de ventas para ofrecer y vender sus productos a los clientes industriales.
- **Distribuidor Industrial o Canal 2 (del Productor o Fabricante a Distribuidores Industriales y de éste al Usuario Industrial):** Con un nivel de intermediarios (los distribuidores industriales), este tipo de canal es utilizado con frecuencia por productores o fabricantes que venden artículos estandarizados o de poco o mediano valor. También, es empleado por pequeños fabricantes que no tienen la capacidad de contratar su propio personal de ventas. Los distribuidores industriales realizan las mismas funciones de los mayoristas. Compran y obtienen el derecho a los productos y en algunas ocasiones realizan las funciones de fuerzas de ventas de los fabricantes.
- **Canal Agente/Intermediario o Canal 3 (Del Productor o Fabricante a los Agentes Intermediarios y de éstos a los Usuarios Industriales):** En este tipo de canal de un nivel de intermediario, los agentes intermediarios facilitan las ventas a los productores o fabricantes encontrando clientes industriales y ayudando a establecer tratos comerciales. Este canal se utiliza por ejemplo, en el caso de productos agrícolas

- **Canal Agente/Intermediario - Distribuidor Industrial o Canal 4 (del Productor o Fabricante a los Agentes Intermediarios, de éstos a los Distribuidores Industriales y de éstos a los Usuarios Industriales):** En este canal de tres niveles de intermediarios la función del agente es facilitar la venta de los productos, y la función del distribuidor industrial es almacenar los productos hasta que son requeridos por los usuarios industriales

CONSIDERACIONES A TOMAR EN CUENTA:

Al momento de elegir o diseñar los **tipos de canales de distribución** que la empresa utilizará para hacer llegar sus productos y/o servicios al consumidor final o usuario industrial, se debe tomar en cuenta algunas consideraciones, como las siguientes:

- Todos los anteriores **tipos de canal de distribución**, si bien, son los más comunes, no son los únicos; por tanto, puede hacer diversas combinaciones que se ajusten mejor a las características del mercado, el producto y/o servicio y de la empresa, de tal manera que satisfaga mejor las necesidades de su mercado meta al mismo tiempo que la empresa obtiene un beneficio o utilidad por ello.
- Sin embargo, se debe tomar en cuenta dos situaciones muy importantes: 1) Que un número mayor de niveles implica menos control y mayor complejidad del canal y 2) que cuanto más corto sea el canal y menores los pasos entre el fabricante y el consumidor tanto mayor es la carga económica sobre el fabricante.
 - Características del mercado analizando los segmentos a los que están dirigido el producto.
 - Limitaciones legales: si es restrictiva y limita la distribución y venta de productos-servicios.
 - Relación con otros canales de distribución, para poder hacer alianzas y realizar una red más amplia del servicio.
 - Características de los intermediarios, considerando su disponibilidad y eficacia. Los objetivos estratégicos que se han establecido: posicionamiento que se desea, cobertura del mercado que se pretende alcanzar

Situación actual de los canales de distribución:

El municipio de Santiago de María se cuenta con diversos tipos de canales de distribución tanto directo como indirecto, se cuenta con:

Agro servicios y ferreterías que facilitan la labor de comercializar el abono orgánico, sus clientes podrían ser agricultores individuales y se podrían clasificar como:

- **Distribuidor Industrial o Canal 2 (del Productor o Fabricante a Distribuidores Industriales y de éste al Usuario Industrial):**
- **Canal Agente/Intermediario o Canal 3 (Del Productor o Fabricante a los Agentes Intermediarios y de éstos a los Usuarios Industriales):**

Cooperativas para agricultores los cuales venden a pequeños y grandes agricultores y puede clasificar como:

- **Canal Detallista o Canal 2 (del Productor o Fabricante a los Detallistas y de éstos a los Consumidores).**
- **Canal Agente/Intermediario o Canal 3 (Del Productor o Fabricante a los Agentes Intermediarios y de éstos a los Usuarios Industriales):**

4. INVESTIGACION DE CAMPO Y SECUNDARIA

A continuación, se detalla la información recabada en las visitas de campo realizadas en el municipio de Santiago de María, la cual está enfocada en conocer la situación actual de los canales de distribución y su posible adaptación para el producto que se busca comercializar.

La siguiente tabla muestra los agroservicios y Agro ferreterías que actualmente operan en el municipio:

Tabla 62 Agro servicios y Agro ferreterías

Nombre de Agro servicios	Datos principales
Agroservicios El productor	Ubicación/Dirección: Bo San Antonio, 4ª Calle oriente y Ruta nacional 14 (RN14), Santiago de María, Usulután Página web: No Poseen
Agroservicios El agricultor	Ubicación/dirección: 5ª Avenida Sur y 2ª Calle pte, Santiago de María, Usulután. Página Web: no poseen
Agroservicios El torito	Ubicación/dirección: Bo el Calvario, 1ª calle poniente, y Ruta nacional 14 (RN 14), Santiago de María, Usulután a la par de Tropigas. Página web: no poseen
Agroferreterías Salina	Ubicación/dirección: Bo concepción 1 Calle pte #7, Santiago de María, Usulután. Teléfono: 2663:0370. Página web: no tienen
Ferretería Flores	Ubicación/dirección: 3ª Avenida Norte, Santiago de María, Usulután, Frente a Panadería y Pastelería Nataly

También en las cercanías y municipios aledaños existen cooperativas que comercializan productos agrícolas.

Tabla 63 Cooperativa que tiene producción y comercialización de abono

Nombre de Cooperativa	Datos principales	Descripción
Cooperativa APAOSIETE	Dirección: Bo El Centro Av. Simón Bolívar Sur No 10 Berlín - Usulután	Esta cooperativa están en capacitación para la fabricación del abono orgánico BOCASHI
Cooperativa LAS CASITAS	Dirección: Cantón las Casitas, Alegría, Usulután.	Esta cooperativa están en capacitación por parte de la alcaldía Municipal para la fabricación del abono orgánico BOCASHI

Cooperativa ACOPACAPE	Dirección: Cantón las Peñas, Alegría, Usulután	Esta cooperativa están en capacitación por parte de la alcaldía Municipal para la fabricación del abono orgánico BOCASHI
-----------------------	--	--

Con la descripción de los Agroservicios, ferreterías y pequeñas cooperativas conformadas por agricultores de la zona, se procedió a investigar mediante una encuesta a los Agroservicios más visitados por los productores los cuales son los siguientes:

Tabla 64 Agroservicios entrevistados y más visitados de la zona

	Nombre del Negocio	El Torito	El Productor	El Agricultor
	Municipio	Santiago de María	Santiago de María	Santiago de María
	Departamento	Usulután	Usulután	Usulután
1	Tipo de abono que vende	Químico	Químico	Químico
2	Cuanto tiempo tiene ud de vender estos productos (datos en año)	3 años	Más de 10 años	Más de 10 años
3	Enumere del 1 al 3 las marcas de abono más demandado por los productores (mayor demanda)			
	Nombre de marca	Fertica	Fertica	Fertica
	Nombre de marca	Ismofer	Disagro	
	Nombre de marca	Disagro	Ismofer	
4	Que marca tiene el abono de mayor demanda	FERTICA	Fertica / Urea	Fertica
5	Cuál es la presentación de peso que prefieren los productores (cantidad en libras)	100	100	100
6	Cuál es el precio del abono por quintal	\$ 25,00	\$ 25,00	\$ 25,00
7	Cuál es la presentación de empaque que prefieren más los productores	Saco de Nylon	Saco de Nylon/Plastificado	Saco de Nylon
8	¿Porque considera Ud. que prefieren este empaque?	Reutilización de Empaque	Reutilización de Empaque	Por seguridad y uso
9	En qué meses aumenta la demanda del abono	Mayo a Julio	Junio a agosto	Julio a octubre
10	¿Actualmente los proveedores que tiene son?	Planta Envase	Bayer, Planta Envase	Fertica y Disagro
11	Que incentivos le dan los actuales proveedores	Precio por mayoreo, Apoyo publicitario	Capacitación, precio por mayoreo, formas de pagos, bonos navideños	Capacitación, Apoyo publicitario, Visita de Material de

				tacto
12	Le han ofrecido anteriormente ser distribuidor de abono orgánico	No	No	No
13	Estaría interesado en vender una nueva marca de abono orgánico	No	No	Si
14	Qué condiciones pediría para vender la nueva marca de abono orgánico (si es no, pasar a #18)	N/A	N/A	Capacitación, precio por mayoreo, apoyo publicitario, formas de pago, visita/promotor
15	Le gustaría participar en una capacitación para conocer los beneficios	N/A	N/A	si
16	Le gustaría visitar parcela demostrativa para visualizar los beneficios del abono orgánico	N/A	N/A	si
17	Porque medio le gustaría que le envié la información del uso de abono orgánico	N/A	N/A	Redes sociales/ correo electrónico
18	Porque no estaría interesado en vender una nueva marca de abono orgánico	Poca demanda	No tiene auge	N/A

5. ANALISIS DE INFORMACION

Con la información recolectada se evidencia que si se desea un canal de distribución en el municipio la forma más conveniente sería comercializar a través de los agroservicios y agro ferreterías con mayor demanda, lo cual facilitaría el flujo de las ventas, haciendo más estrecho el canal entre productor y cliente final. En el municipio de Santiago de María los Agroservicios y agro ferreterías tienen un alto consumo de abono químicos (fertilizantes), de la marca Fertica, lo que se debería de buscar revertir por sus efectos negativos en el medio ambiente.

Los dueños de los Agroservicios consultados manifiestan, que tienen varios incentivos por parte de sus proveedores entre los más usados son: en la formas de pago, ya que tienen derecho a créditos, es decir, el producto se da en consignación; también reciben precios preferenciales debido a las altas cantidades que manejan; otra detalle importante es que se recibe capacitación sobre el producto y el uso de este, pues los empleados no solo venden el producto sino que informan a los cliente sobre el uso, la cantidad y dan soluciones a los problemas relacionados a los cultivos, por lo que es importante que los vendedores Agroservicios tenga la suficiente información sobre el producto que comercializan.

En la zona existen cooperativas conformadas por agricultores, los cuales se están capacitando a través de un proyecto que imparte los miembros del CENTA, para la elaboración de compost casero como lo es Bocashi, actualmente encontramos 3 Cooperativas que están elaborando su propio Abono Orgánico, estas cooperativas están en Berlín y Alegría municipios del departamento de Usulután.

6. ANTECEDENTES DEL MERCADO: EMPRESAS DE RECICLAJE

El mercado de reciclaje opera como cualquier otro mercado de bienes y servicios, donde existen consumidores y ofertantes. A nivel local e internacional funciona a través de intermediarios (en pequeño o grande) que facilitan los acopios para los recolectores y consumidores.

Este mercado es regido básicamente por las leyes de la oferta y demanda, las cuales se enuncian de la siguiente manera:

Ley de la Oferta: “Cuanto más se eleven los precios de un producto o bien, mayores serán las cantidades que los empresarios estarán dispuestos a ofrecer, en un determinado tiempo”

Ley de la demanda: “Cuanto más se eleven los precios de un producto o bien, menores serán las cantidades que los consumidores estarán dispuestos y en condiciones de adquirir, en un determinado tiempo”.

La tendencia actual del mercado, en cuanto a oferta y demanda se manifiesta de la siguiente manera: Es preferible vender en el exterior y no abastecer la demanda local debido a que existen mejores precios en el mercado internacional; y por el otro lado, que el consumidor local de reciclables debe importar lo que el mercado local no es capaz de abastecer en cuanto a calidad y cantidad.

El 80% del mercado opera de manera informal, sector que se ve menos favorecido en cuanto al remate de precios y las condiciones de trabajo en que se encuentran para realizar la recuperación de materiales.

El otro 20% es el sector formal, quienes se encargan de abastecer el mercado local y de exportar.

El mercado de reciclaje presenta una movilidad muy intensa debido a las tendencias que experimenta, entre las que sobresalen las siguientes:

- Demanda y precios internacionales de determinados materiales.
- Precios altos de insumos vírgenes
- Alianzas empresariales que presionan la reconversión de las tecnologías productivas
- Competitividad en el mercado
- Beneficios fiscales

7. ACTORES

En el mercado se identifican actores que cumplen ciertas funciones dentro del flujo de cada material, después de la observación de campo, se puede identificar al menos, los siguientes:

- Generadores

Es el grupo en el que se inicia la actividad del mercado de reciclaje, aquí se incluyen domicilios, industrias, comercios, instituciones y cualquier otro establecimiento en el que

se generen desechos sólidos y éstos contengan material con potencial reciclable o reusable.

- Recolectores/pepenadores

Es el grupo de personas o empresas que se dedican a la actividad de recuperación en los puntos de generación y botaderos a cielo abierto sin costo.

Este grupo usualmente identifica las fuentes de generación más atractivas en cuanto a volumen de captación, limpieza de los materiales, accesibilidad y otros.

Para este grupo los lugares con mayor potencial de captación de materiales son: los domicilios (casa por casa), en calle a los rellenos sanitarios y en botaderos. Sus materiales son vendidos a intermediarios minoristas o mayoristas.

- Intermediarios minoristas

Es el grupo de personas que se dedica a la compra y venta, captando directamente del recolector o pepenador y en centros de acopio a pequeña escala.

Usualmente la actividad de recuperación es diaria en pequeños volúmenes que son almacenados hasta alcanzar cantidades que vuelvan rentable el flete hasta los intermediarios mayoristas, procesadores, maquiladores, recicladores o compradores de insumos reciclables.

Este grupo, al igual que el de pepenadores y recolectores es difícil de cuantificar por el carácter informal en el que operan y la espontaneidad o movilidad con que aparecen y desaparecen del mercado.

- Intermediarios mayoristas

Es el grupo de personas o empresas que se dedican a la compra y venta. La actividad de recolección está organizada de tal manera que es alimentada directamente del recolector o pepenador, por intermediarios minoristas que acopian a pequeña escala.

Los intermediarios mayoristas, desde el punto de vista jurídico y de acuerdo a las exigencias de sus clientes, operan formalmente, ya que en su mayoría se dedican a la exportación de materiales o colocación en el mercado local, especialmente al sector industrial, y para eso se requiere formar parte del sistema legal del país.

- Procesadores y maquiladores

Es el grupo de personas o empresas que se dedican al procesamiento o maquila de materiales reciclables. Este es el sector que prepara los insumos que serán agregados al

proceso de producción de la industria que incorpora material reciclable procesado a sus productos. En este grupo también se incluyen algunos intermediarios, sea minorista o mayorista los que consideran como valor agregado el maquilado.

Este grupo, por sus características se ubica en el sector formal.

- Consumidores

Son las personas o empresas que utilizan materiales reciclables procesados, preparados por los maquiladores, y que se convierten en parte de su materia prima, como insumo en su proceso.

Es el grupo en el que termina el ciclo del mercado; donde se sustituye materia prima virgen por materiales reciclables procesados para la fabricación de sus productos. En este grupo se incluyen los compradores de materiales para reuso.

- Brokers

La mayoría de intermediarios venden y compran sus materiales en el mercado internacional a través de Brokers.

Un Broker es una firma, sociedad o profesional independiente que presta servicios de compra y venta de valores; al igual que los agentes de bolsa tradicionales, su función es informar acerca de las operaciones y transacciones financieras que el usuario puede realizar para aprovechar mejor las oportunidades que surjan en materiales reciclables. En el mercado nacional, no se identifica ninguna empresa o persona en esta categoría de actores.

En esta figura se hace muy difícil conocer el destinatario final de los materiales pero es la más eficiente ya que las cantidades colocadas pueden ser ilimitadas.

Los actores que se han mencionado son los que determinan la dinámica del mercado de reciclaje, sin embargo, se perfilan dos mercados: El Mercado Nacional y el Mercado Internacional.

El Mercado Nacional cumple todo el ciclo desde la generación hasta la incorporación de materiales reciclables procesados a los productos, a diferencia del Mercado Internacional donde solamente interactúan los Intermediarios Mayoristas, Los Procesadores y Maquiladores y los Consumidores (éstos últimos en el carácter de compradores de reciclables ya maquilados, es decir materiales con valor agregado).

El diagrama que se presenta a continuación, muestra el ciclo que cumple el mercado de reciclaje y cómo cada uno de los actores ya especificados intervienen en cada etapa del ciclo.

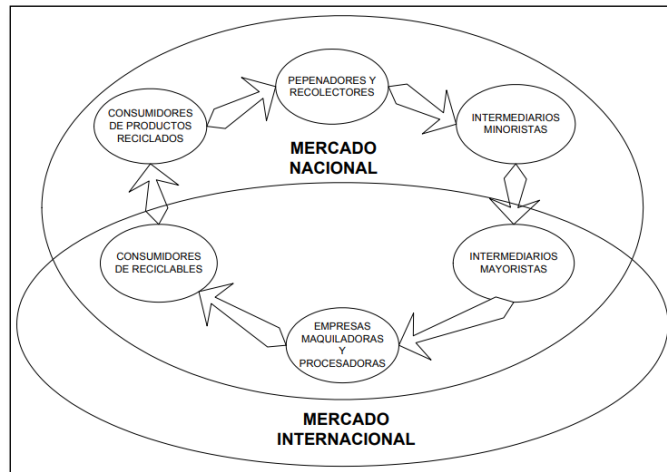


Diagrama 8 Actores en el mercado del reciclaje

8. FLUJO DEL MERCADO DE RECICLAJE

Habiéndose definido el ciclo del mercado de reciclaje, el flujo que siguen los materiales con potencial reciclable en función de las etapas del manejo integral de desechos sólidos puede expresarse según lo indica la Fig.4.

En la figura se reflejan los actores que intervienen en cada etapa del recorrido de los materiales, como las actividades que propician dicho recorrido y finalmente la condición del material resultante de dicha actividad.

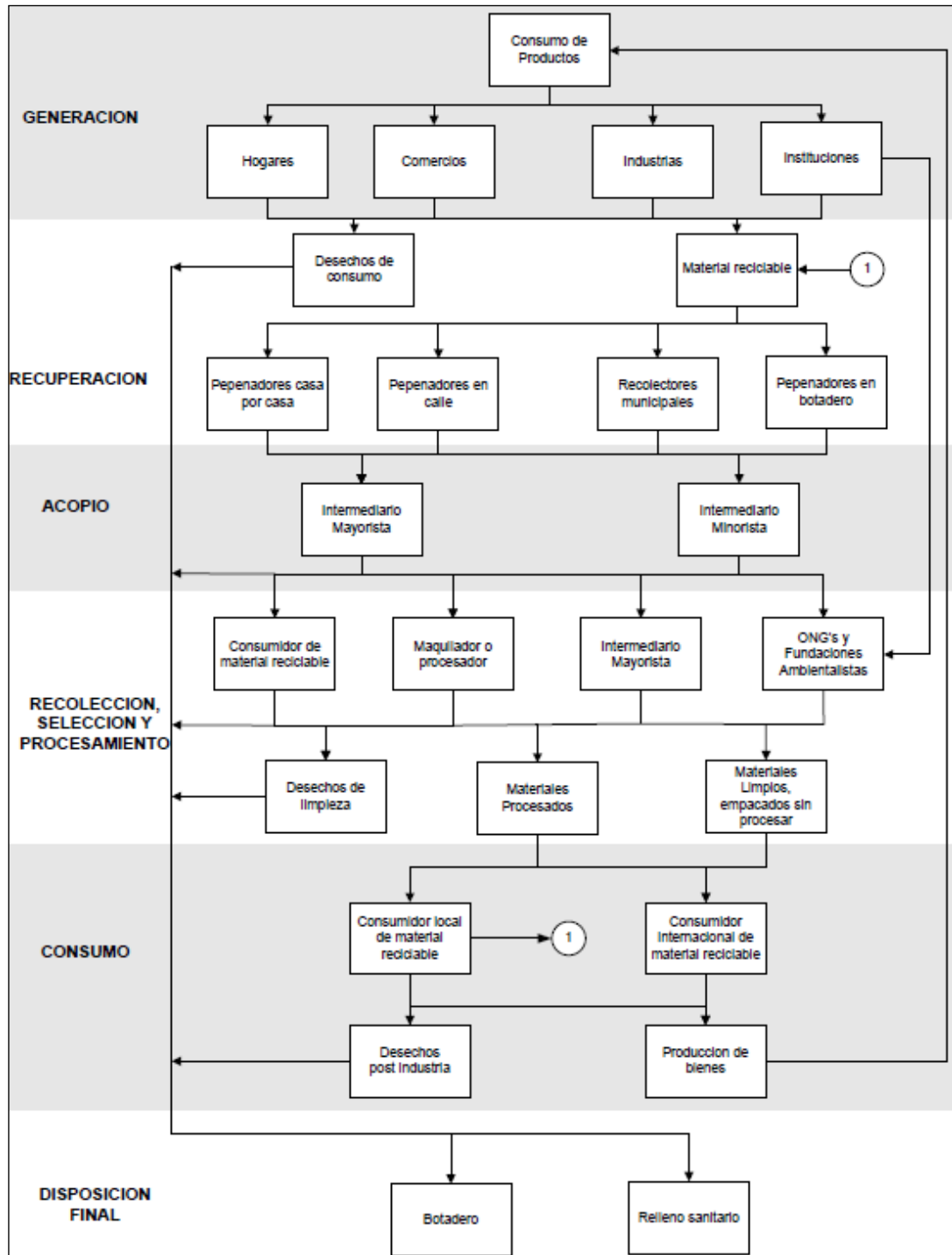


Diagrama 9 Flujo del Mercado del Reciclaje

Materiales Reciclables

Los materiales con potencial reciclable son aquellos desechos que han sido recuperados y que por sus propiedades y características pueden convertirse en recurso a través del reprocesamiento para luego ser incorporados como materia prima en la fabricación de productos.

Luego de realizar consultas exploratorias en el mercado de reciclables entre los diferentes actores (pepenadores, intermediarios, maquiladores y consumidores) y revisar los siguientes estudios más recientes en el tema; El Mercado de Reciclaje en San Salvador. Salvanatura/Tecno-Plásticos S.A.de C.V., 1994; Determinación de los Volúmenes de Generación de los Desechos Plásticos en San Salvador. BIOTEC S.A. de C.V./ASIPLASTIC/SWISSCONTAC., 1999 y Estudio para la Evaluación Mercado lógica de los desechos Industriales, El Salvador 2004. Universidad Don Bosco/PROARCA-USAID. 2005, se identifican 18 tipos de materiales con potencial reciclable, así como la demanda que los reciclables han tenido en los años 2003 al 2005; que se muestran en el Cuadro No.1.

Para comprender mejor la situación de demanda en el mercado hacia determinados materiales, se ha utilizado la siguiente categorización:

- 1: Sin demanda
- 2: Poca demanda
- 3: Mediana demanda
- 4: Mucha demanda

Tabla 65 Materiales y su importancia en el mercado del reciclaje

N°	Materiales con potencial de Reciclaje	Importancia por año		
		2003	2004	2005
1	Aceite Vegetal	1	1	2
2	Aceites y Lubricantes	2	3	3
3	Baterías Automotrices	2	3	3
4	Cartón	4	4	4
5	Cartuchos de Tinta y Toner	1	3	3
6	Llantas	2	2	4
7	Materia Orgánica	2	3	3
8	Materiales Ferrosos (Hierro, Chatarra)	4	4	3
9	Materiales No Ferrosos (Aluminio, Cobre Y Bronce)	4	4	4
10	Papel	4	4	4
11	Poli carbonato (Pc)	4	4	3

12	Poli cloruro de Vinilo (Pvc)	4	4	3
13	Polietileno de Alta Densidad (Hdpe/Pead)	4	4	3
14	Polietileno de Baja Densidad (Ldpe/Pebd)	4	4	3
15	Polietileno Tereftalato (Pet)	2	3	4
16	Polipropileno (pp)	4	4	3
17	Textiles	2	3	3
18	Vidrio	2	1	1

Del cuadro anterior se concluye que el mercado de Papel y Cartón, Plásticos y Metales No Ferrosos son nichos muy consolidados.

Así mismo, dentro del mercado de Plásticos sobresale en el 2005 el Politereftalato de Etileno (PET) siendo que el resto de plásticos mantendrán su perfil de importancia.

Además, los materiales como Llantas, Baterías Automotrices, Textiles, Aceites y Lubricantes y Aceites Vegetales, se perfilan como nichos a ser explotados con gran potencial de aprovechamiento.

El caso del Vidrio y la Materia Orgánica, a pesar de tener propiedades magníficas para su aprovechamiento, mantienen un perfil bajo debido a la baja demanda de los productos terminados que se fabrican con estos materiales, el poco interés de las empresas en trabajarlos, altos costos de separación y transporte, y la tecnología de transformación requerida; sin embargo, se mantienen dentro del grupo de materiales con amplio potencial de aprovechamiento.

9. VOLÚMENES DE MATERIALES

- Materia Orgánica

Según el “Análisis Sectorial de los Desechos Sólidos en El Salvador, 1998” y las estimaciones realizadas por este estudio, la cantidad de materia orgánica contenida en los desechos sólidos comunes se calcula en 500,702 toneladas anuales.

Tabla 66 Cantidad de Materia Orgánica en los Desechos Sólidos Comunes año 2005

Región	Desechos Sólidos Ton/Año	Orgánicos	
		%	Ton/Año
Central	443,537	51.85	229,974
Occidental	186,073	37.78	70,299
Oriental	165,944	75.47	125,238
Paracentral	98,922	76.01	75,191
Total general	894,476	55.98	500,702

El siguiente de flujo expresa el movimiento que realiza la materia orgánica durante el proceso de generación hasta su reincorporación al ciclo natural de vida, sea como compostaje o en la naturaleza a través de su enterramiento.

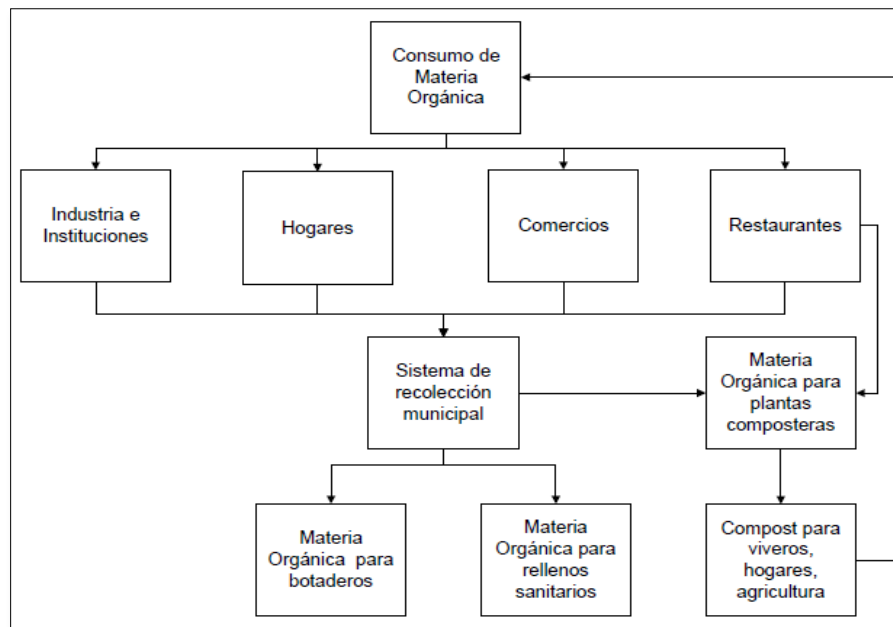


Diagrama 10 Flujo de la materia orgánica

- Plásticos

El plástico es una sustancia cuya principal característica es la capacidad de ser moldeada bajo diversas circunstancias y creada a partir de la adición de moléculas basadas en el carbono para producir otras de gran tamaño, conocidas como polímeros. Las moléculas pueden ser de origen natural, por ejemplo la celulosa, la cera y el caucho (hule) natural, o sintéticas, como el polietileno y el nylon. Las enormes moléculas de las que están compuestos pueden ser lineales, ramificadas o entrecruzadas, dependiendo del tipo de plástico. Las moléculas lineales y ramificadas son termoplásticos (se ablandan con el calor), mientras que las entrecruzadas son termoestables (no se ablandan con el calor). Los plásticos se caracterizan por tener excelentes propiedades para el aislamiento térmico y eléctrico y una buena resistencia a los ácidos, álcalis y disolventes.

Los plásticos han experimentado un gran despegue debido a que han logrado sustituir el vidrio para envasado de alimentos y bebidas, así como el embalaje de mercancías por sus características de flexibilidad y bajo costo.

El Instituto para Botellas de Plástico de la Sociedad de la Industria de los Plásticos de América, Inc. (SPI), ha desarrollado un sistema de codificación voluntario que identifica a

las botellas y otros envases según el tipo de material con que están fabricados, ayudando así a los recicladores a seleccionar los envases de plástico según su composición de resina.

El sistema de codificación fue creado para proporcionar un sistema uniforme que dé respuesta a las necesidades de la industria del reciclaje, definidas por los propios recicladores y recolectores, así:

Tabla 67 Tipos de plásticos y su codificación

Abreviatura	Nombre Químico	Codificación
PETE = PET	Terfeftalato de polietileno	1
HDPE = PE-HD	Polietileno de alta densidad	2
V = PVC	Policloruro de Vinilo	3
LDPE = PE-LD	Polietileno de alta densidad	4
PP = PP	Polipropileno	5

Fuente: Instituto para Botellas de Plástico de la Sociedad de la Industria de los Plásticos de América, Inc. (SPI).

La participación de los plásticos en la composición de los desechos sólidos es la siguiente:

Tabla 68 Cantidad de Plásticos en los Desechos Sólidos Comunes, Año 2005

Región	Desechos Sólidos Ton/Año	Orgánicos	
		%	Ton/Año
Central	443,537	15.30	67,861
Occidental	186,073	11.44	21,287
Oriental	165,944	7.21	11,965
Paracentral	98,922	5.43	5,371
Total general	894,476	11.90	106,484

Para el 2005 se dispone de 123,253.00 Ton./anuales de plástico en el mercado nacional, de las cuales se estima que 106,485.10 ton/año se desechan en los desechos sólidos comunes.

El plástico disponible en el mercado tiene gran potencial para el reciclado, de tal manera que una pequeña parte de la industria local ha logrado reconvertir su tecnología e incorporar a sus productos este tipo de insumos (siempre y cuando sus productos lo permitan), pues utilizan parte de los desperdicios de plástico post industria o post consumo como insumo en el proceso productivo.

Por parte del Gobierno Central, a través del MARN, se realiza el Programa Nacional de Recuperación de Plásticos, el cual presenta en el período 2003-2005 un acumulado de

938.4 ton.; siendo para el año 2005 un total de 755.6 ton, que representan el 0.6% del total de plásticos disponibles en el mercado nacional.

Los volúmenes presentados en la exportación que representa el 3.82% de los desperdicios y desechos plásticos generados, están referidos a la recuperación local (porcentaje no disponible) que no ha podido ser colocada en el mercado nacional ya sea por los precios competitivos que ofrece el mercado internacional o por la falta de tecnologías para su procesamiento. En este momento la exportación es dominada por el PET.

En el caso de las importaciones, (pareciera contradictorio), éstas corresponden a la cantidad de desperdicios y desechos de plástico que han debido ser importados ya que el mercado de recuperación local no es capaz de alimentar la demanda de insumos reciclables. Esta situación obedece principalmente a la calidad de los materiales (limpieza) y a los volúmenes ofrecidos por el mercado.

10. PRECIOS Y VOLÚMENES DE VENTA



El mercado local de materiales reciclables depende de los precios del mercado internacional; para el cuarto trimestre del 2005 (y también como promedio anual), los precios de los materiales son los siguientes:

Tabla 69 Volúmenes de Materiales y Precios de Compra y Venta de Materiales Mercado Informal y Formal, Año 2005

Material	Precio de compra (US\$/Lb)	Precio de Venta (US\$/Lb)
MATERIA ORGANICA	No Aplica	No Aplica
POLICARBONATO (Pc)	0.07	0.08
POLICRORURO DE VINILO (PVC)	0.03	0.06
POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (HDPE/PEAD)	0.07	0.08
POLIETILENO DE BAJA DENSIDAD (LDPE/PEBD)	0.07	0.08
POLIETILENO TEREFTALATO (PET)	0.06	0.07

VI. CAPITULO III. DIAGNOSTICO GENERAL MUNICIPIO:

A. DIAGNÓSTICO POR ÁREAS

AREA	DIAGNOSTICO
<p>Actores clave</p>	<ul style="list-style-type: none"> Los principales actores en el proyecto es la Diócesis de Santiago de María ya que tiene un gran interés en impulsar iniciativas que mejoren la calidad de vida de los habitantes y cuiden el medio ambiente pues diariamente trabajan arduamente en proyectos que involucran a los jóvenes locales en emprendimientos sostenibles como lo son crianza de tilapias, granjas de aves, viveros, taller y venta de artesanías, venta de café de las fincas del municipio, etc.  <ul style="list-style-type: none"> La Diócesis a través del Padre Iraheta y Caritas apoyan y se involucran en el proyecto ya que actualmente están comprometidos con la búsqueda de fuentes de financiamiento.  <p>Actualmente no existe un plan específico para abordar el manejo de desechos en el municipio, pero la Alcaldía se encuentra con la disposición corregir esta tendencia y apoyar los proyectos encaminados en este rubro.</p> <p>Agricultores, Ganaderos y Avicultores. Encargados de abastecer el mercado interno de alimentos en el municipio, manteniendo diversidad de</p>

	<p>productos agrícolas para su consumo y el de la población contribuyendo a la seguridad alimentaria del municipio.</p> <p>Cooperativas Instituciones encargadas de brindar apoyo técnico y financiero a sus asociados, garantizando una mayor productividad en el sector agrícola, ganadero y avícola del municipio.</p>
INFORMACION GENERAL	<ul style="list-style-type: none"> • En Santiago de María no existe un lugar que se encargue de procesar los desechos sólidos que se generan en el municipio lo que ocasiona contaminación y una mala imagen. Actualmente todos los desechos trasladan al relleno sanitario SOCINUM ubicado en el municipio de Santa María. • En el sistema escolar del municipio no existe un abordaje real de temáticas medioambientales y reutilización de desechos. • Actualmente se recolectan 84 toneladas al mes de desechos orgánicos provenientes del Mercado municipal, que fácilmente podrían ser aprovechados y con poco tratamiento ser convertidos en abono.
Mercado Consumidor	<ul style="list-style-type: none"> • De acuerdo a la investigación realizada y a los datos obtenidos en las encuestas, el 85% de los encuestados afirman que utilizan abono en sus cultivos y el otro 15% afirma que no utiliza. El 70% utiliza abono químico (fertilizante) y el 30% utiliza abono orgánico. Lo anterior muestra un parámetro de comportamiento de los clientes con respecto a la adquisición de abono. Se debe trabajar en la concientización de la población sobre los beneficios de la utilización de productos agrícolas orgánicos y su bajo impacto en el medio ambiente, en los cultivos y salud de las personas que lo utilizan. • Con respecto al conocimiento del abono orgánico el 81% conoce sobre dicho producto y el otro 19% no conoce. De acuerdo a lo anterior los resultados de las encuestas demuestran que 84% estarían dispuestos a adquirir una nueva marca de abono orgánico mientras que un 16% muestra no estar interesado en hacer una nueva adquisición. Según los resultados obtenidos, se tiene una buena perspectiva del producto que se desea lanzar, ya que la mayoría de los agricultores encuestados conocen sobre el producto y estarían en disponibilidad de cambiar el abono que

	<p>utilizan actualmente por el nuevo abono orgánico.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Según la investigación realizada a los potenciales compradores, el 44% de ellos afirmaron que el motivo principal de compra es por la composición del producto, el 35% afirmaron que es por la calidad, el 13% afirma que es por el precio y el 7% por la presentación del producto. Esto muestra un parámetro sobre lo que hay que considerar al momento de elaborar el abono orgánico. • Como la investigación se basa en los agricultores, dueños de viveros y clientes particulares específicos de los municipios de Santiago de María, Berlín, Alegría, Tecapán y El Triunfo que es a quienes está dirigida la investigación, nuestra población se limita a éstos. • De acuerdo a los resultados obtenidos, la cantidad demandada por los consumidores es de 2 a 10 quintales. Para ello se debe considerar en cuanto tiempo los agricultores adquieren el abono y la frecuencia de uso del mismo. • Cuando se razona sobre la periodicidad de compra del abono químico de cada uno de los encuestados se logra establecer que la frecuencia de compra es de manera mensual siendo esto la mayoría representado con el 46% de los encuestados, mientras que el 23% lo compra semanalmente, otro 23% lo compra dependiendo de la cantidad ya que puede ser mensual o trimestral y un 8% lo compra de manera anual.
<p>Mercado Competidor</p>	<p>De acuerdo a las encuestas en el mercado consumidor los Agroservicios más visitados en Santiago de María, se tomó como prioridad para identificar cual el tipo de abono que mayor auge tiene en el consumo masivo de los agricultores encuestado de los cuales los que se repiten son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Agroservicio Cristóbal • Agroservicio El productor • Agroservicio El Agricultor <p>Servicios de disposición de desechos solidos</p> <p>La planta de compostaje ADESCOMIS, ofrece el servicio de disposición final pero solo de los desechos orgánicos como lo son ramas, flores,</p>

	<p>desechos de hogares y del mercado municipal, y también ofrece venta de abono orgánico para los siguientes cultivos: hortaliza, viveros de todo tipo de planta, jardín, maíz.</p> <p>Precios</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los precios que las alcaldías le pagan a la planta de compostaje son de \$15.00 por tonelada • Los precios de venta de abono orgánico son los siguientes: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Presentación de Compost 20 lb \$1.00 ✓ Presentación de compost 50 lb \$2.50 ✓ Presentación de compost 50-99 qq \$3.25 ✓ Presentación de compost 100 lb \$3.50 • Poseen un convenio las 3 alcaldías socias como lo son Tecapán, California y Ozatlan en el cual se establece que ellas están obligadas a que les envíen cada día específico durante la semana solamente los desechos orgánicos como lo son frutas y verduras, en caso de que las alcaldías envíen otro tipo de desechos sólidos estos se vuelven a enviar en el camión recolector.
<p>Mercado Distribuidor</p>	<p>En el municipio existen 3 agroservicios y 2 agroferreterías las cuales comercializan diversos productos agrícolas. También las Cooperativa APAOSIETE, LAS CASITAS y ACOPACAPE se encargan producir y comercializar abono.</p> <p>Con la información recolectada se evidencia que si se desea un canal de distribución en el municipio la forma más conveniente sería comercializar a través de los agroservicios y agro ferreterías con mayor demanda, lo cual facilitaría el flujo de las ventas, haciendo más estrecho el canal entre productor y cliente final. En el municipio de Santiago de María los Agroservicios y agro ferreterías tienen un alto consumo de abono químicos (fertilizantes), de la marca Fertica, lo que se debería de buscar revertir por sus efectos negativos en el medio ambiente.</p> <p>Los dueños de los Agroservicios consultados manifiestan, que tienen varios incentivos por parte de sus proveedores entre los más usados son: en la formas de pago, ya que tienen derecho a créditos, es decir, el producto se da en consignación; también reciben precios preferenciales debido a las altas cantidades que manejan; otra detalle importante es que se recibe capacitación sobre el producto y el uso de este, pues los</p>

	<p>empleados no solo venden el producto sino que informan a los cliente sobre el uso, la cantidad y dan soluciones a los problemas relacionados a los cultivos, por lo que es importante que los vendedores Agrosericios tenga la suficiente información sobre el producto que comercializan.</p> <p>En la zona existen cooperativas conformadas por agricultores, los cuales se están capacitando a través de un proyecto que imparte los miembros del CENTA, para la elaboración de compost casero como lo es Bocashi, actualmente encontramos 3 Cooperativas que están elaborando su propio Abono Orgánico, estas cooperativas están en Berlín y Alegría municipios del departamento de Usulután.</p>
--	--

B. ÁRBOL DE PROBLEMAS

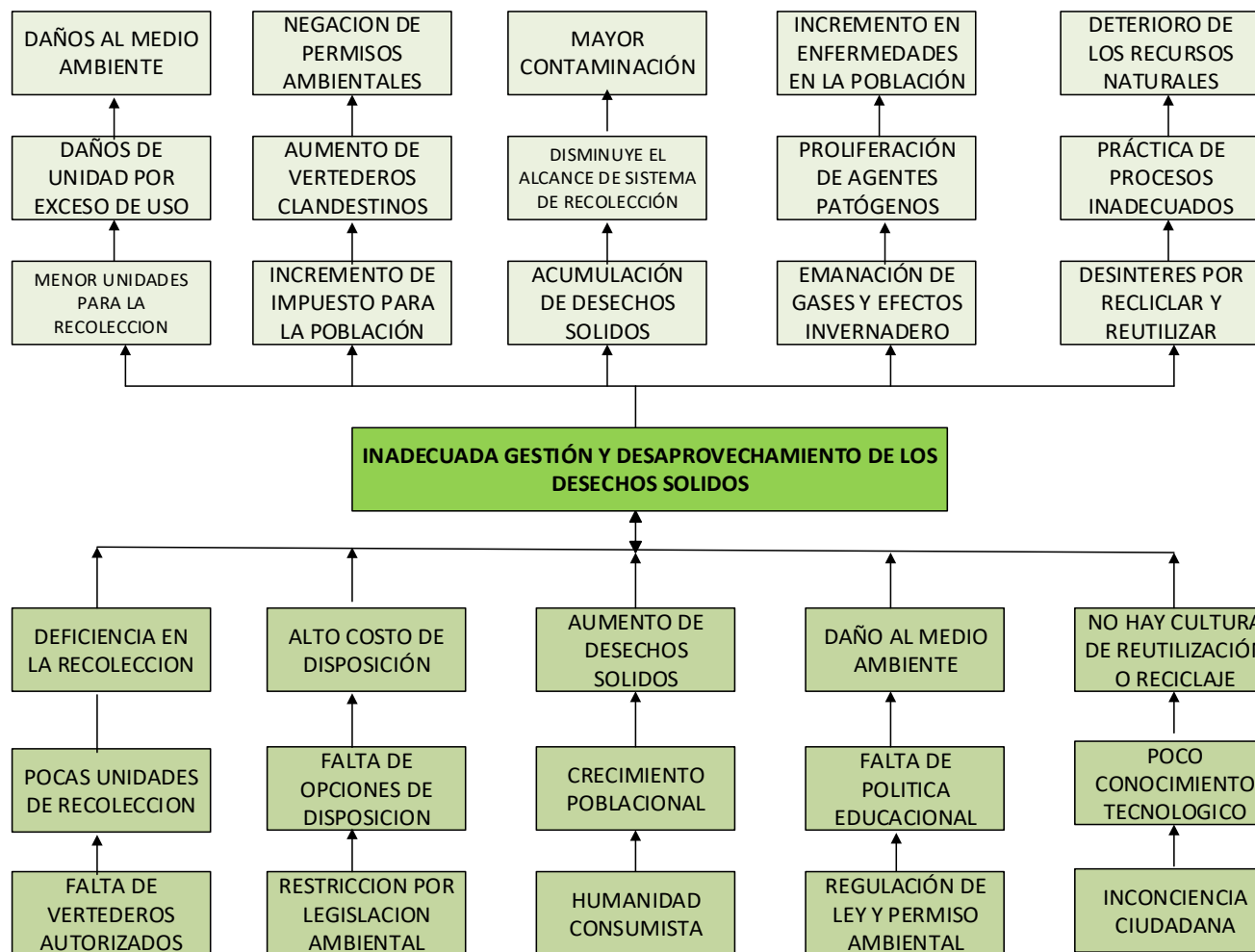


Ilustración 36 Árbol del problema

C. DESCRIPCIÓN DE LAS CAUSAS DEL PROBLEMA

- **Deficiencia en la recolección de Desechos solidos**

El aporte del gobierno central a los gobiernos municipales se ha intensificado actualmente uniendo esfuerzos en la lucha constante entre la creciente producción de basura generada por los habitantes y reducir estas malas prácticas de disposición final de los desechos para evitar los efectos nocivos que estas puedan ocasionar. Sin embargo, estos esfuerzos no han logrado tener el pleno control del manejo y disposición final de los desechos.

Efecto principal: Menor unidades para la recolección de desechos solidos

Los camiones de recolección de desechos sólidos se encuentra sin el mantenimiento adecuado y muchas veces el arruinarse una unidad ocasionan retraso en la recolección y en otra que se exceda de la capacidad de recolección que tiene el camión.

- **Alto costo de disposición de los desechos solidos**

El alto costo generado juega un papel importante dentro de la municipalidad ya que se tiene un costo de \$22.50/ton solo por disposición sin contar los gastos de transporte y mano de obra que trabaja en la recolección de los desechos, lo cual afecta en la liquidez de la alcaldía, a pesar de buscar cumplir con las normas que protegen al medio ambiente.

Efecto principal: Mayor impuesto para la población

El alto costo representa un incremento al impuesto que la municipalidad establece para los ciudadanos con el derecho a que se les recolecte y se disponga en el relleno sanitario más próximo al municipio sin embargo representa un efecto negativo para la población ya que estarían pagando más para que la alcaldía tuviera una liquidez sostenible para la disposición de los desechos solidos

- **Aumento de desechos solidos**

Como no existe una política educativa sobre los desechos que se generan, los cuales no se tiene una pre-clasificación generando un mayor problema en su tratamiento pues no se toma en conciencia la reutilización o reciclado

Efecto principal: acumulación de desechos solidos

Por la dificultad y la tardanza por parte la municipalidad de recoger los desechos sólidos generados por toda la población de Santiago de María, muchas personas en grandes proporciones botan cualquier elemento o sustancia ya sea a quebradas, terrenos, calles, etc. Aunque estos no estén debidamente autorizados para dicha acción, poniendo en riesgo la salud de la población en general. Los cuales pueden llegar a los mantos acuíferos, y dañar notablemente a recursos naturales o ecosistema

- **Daño al medio ambiente**

La educación ambiental (EA) es la herramienta elemental para que todas las personas adquieran conciencia de la importancia de preservar su entorno y sean capaces de realizar cambios en sus valores, conducta y estilos de vida, así como ampliar sus conocimientos para impulsarlos a la acción mediante la prevención y mitigación de los problemas existentes y futuros.

El alto crecimiento poblacional, la industrialización de productos de consumo, y a la ausencia institucionalizada de educación en lo que respecta a temas sanitarios. El inadecuado manejo y la mala disposición de los residuos sólidos domésticos producen un efecto de inconciencia en los seres humanos. En nuestra población las basuras son depositadas en los accesos principales por ser esta una práctica fácil y económica, aumentando los efectos negativos que esta produce al medio ambiente y la salud pública.

Efecto principal: emanación de gases y efecto invernadero a través del deterioro de Recursos Naturales

La falta de conciencia ambiental dentro de los habitantes del Municipio de Santiago de María, haciendo uso de quema de basura en el patio de la casa provoca contaminación en el aire debido a que se producen y una degradación de los suelos por la lixiviación ocasionan así una proliferación de los agentes patológicos y químicos tóxicos.

- **Desconocimiento de cultura de Reciclaje**

Las consecuencias de no reciclar son realmente graves para nuestra supervivencia como especie, sobre todo si tenemos en cuenta que en estos momentos el planeta se enfrenta a retos como el cambio climático, la contaminación, la deforestación de los bosques o el agotamiento de los recursos naturales, entre otros. Es decir que la falta de conciencia que nos hacemos nosotros mismos al contaminar el medio ambiente.

La población Santiagueña no tiene presente la gran posibilidad de reutilización que tiene los desechos ya sean orgánicos o no los cuales producen ellos mismo, lo que genera que el único medio viable que encuentran es deshacerse de los desechos sólidos y votarlos indistintamente si es o no un lugar destinado para ellos.

Efecto principal: Desinterés por reciclar y reutilizar

Los habitantes del Municipio de Santiago de María comienzan en pequeñas cantidades de familias la idea de reciclar y reutilizar botellas plásticas para colocarlas como macetas decoradas, pero no fomenta la disminución del consumo de bolsas plásticas para recoger la basura, debido a que no tenemos la cultura de reciclar y reutilizar, por lo que con esta poca importancia ocasionamos una pequeña disminución en el impacto ambiental si fuéramos más conscientes en el uso y de tener conocimiento de cuales productos o cosas se pueden reciclar y reutilizar, es por lo que la falta de conciencia.

Planteamiento del problema

La contaminación en el medio ambiente tiene un efecto adverso sobre el valor de los bienes inmuebles, crea molestias públicas y dicho de una manera más general “interfiere en la vida y desarrollo saludable de la comunidad” y también que no se cuentan con una cultura de reciclaje en el municipio también que existen pocas unidades de recolección de desechos sólidos y no dan abasto para la recolección eficiente de toda la zona del municipio de Santiago de María, sin embargo se ha optado por llevar estos desechos al relleno sanitario de Santa María, departamento de Usulután, este se encuentra bajo la administración de la empresa SOCINUM aprobado por las autoridades del MARN.

El cobro que SOCINUM realiza ronda los \$22.50 aproximadamente, a parte de un recorrido que realizan los camiones transportadores de desechos sólidos por parte de la alcaldía de Santiago de María, lo que genera cierto grado de inconformidad a la administración.

En la actualidad, solo en el municipio de Santiago de María se están recolectando un total de 22 ton/día, de las cuales se nos hizo énfasis que solamente del Mercado Municipal se producen 7 ton/día que este solo es desecho orgánico, lo cual mensualmente se ocasionaría un total de 264 ton/mensual. Cabe mencionar que existe un alza eventual del 12% (entre 3 a 4 toneladas) de aumento en el tonelaje debido a que en las épocas de lluvia los desechos sólidos pesan más por absorción de agua lluvia, y en el mes de diciembre los aumentos de desechos sólidos son del 8% (1 a 2 toneladas) aumento debido al incremento de consumo por parte de los habitantes del municipio lo cual incrementa el costo de disposición final para la Alcaldía.

Esto se puede revertir de forma favorable por medio de una planta procesadora en la cual a través de los desechos sólidos se pudiera aprovechar para producir productos de origen orgánico, fomentando la cultura del reciclaje y la reutilización de desechos, teniendo un mejor servicio de recolección de desechos sólidos con unidades adecuadas, de esta manera se estaría aprovechando los desechos sólidos que aparentemente han perdido todo valor comercial. Ante dicha situación el problema se podría convertir en una oportunidad, ya que la práctica se pueden obtener productos que vayan en beneficio para la diócesis dando un mayor valor agregados a las actividades de tratamiento que realizarían, para la alcaldía generando menor costo y principalmente a la comunidad de dicho municipio por tener una ciudad más limpia y con mayor salubridad.

I. CONCEPTUALIZACIÓN DEL DISEÑO DEL ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL TRATAMIENTO Y APROVECHAMIENTO INTEGRAL DE LOS DESECHOS SÓLIDOS PRODUCIDOS EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO DE MARÍA, DEPARTAMENTO DE USULUTÁN.

Consiste en definir el objetivo del diseño, el diagrama de solución y la descripción de sus componentes y la matriz de consistencia, todo ello con el fin de conceptualizar el diseño de la Propuesta.

Objetivo General Y Específicos Del Diagnostico

OBJETIVO GENERAL

- Determinar la factibilidad técnica de fabricación de abono orgánico y recolección de materiales para reciclaje; definir la infraestructura y la estructura organizativa que permita tener un soporte cuantitativo y cualitativo para la toma de decisiones respecto a la inversión del proyecto.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Establecer los requerimientos adecuados de materia prima, maquinaria, equipo e instalaciones.
- Seleccionar el proceso productivo de elaboración de abono orgánico y materiales para reciclaje.
- Definir Planificación de unidades buenas a producir
- Determinar la capacidad instalada de la planta.
- Elaborar de diagramas de flujo del proceso y diagramas de balance de materia y energía.
- Diseñar el sistema de manejo y transporte de materiales.
- Determinar la distribución de los equipos y maquinaria en los edificios
- Establecer los elementos organizativos, administrativos y soporte legal para el buen funcionamiento del proyecto.

Conceptualización Del Diseño.

Ante la magnitud de la dinámica del crecimiento poblacional la problemática del manejo integral de desechos sólidos es un punto de interés para los gobiernos municipales quienes son los responsables del manejo de ellos. Se han dado algunos esfuerzos conjuntos por parte de los gobiernos municipales del mismo departamento, sin embargo, no se ha podido encontrar un método sostenible para el manejo integral de los desechos.

A pesar de haberse creado rellenos sanitarios como una solución a este problema se ha determinado en base a la experiencia que este tipo de proyectos no proporcionan una solución integral al problema de la basura debido a los grandes volúmenes generados, por lo que al final se vuelve una solución insostenible en el mediano plazo.

Existen métodos alternativos de tratamiento de los desechos, la fracción sólida (cartón, papel y aluminio) generalmente es reciclada; sin embargo, la fracción orgánica no recibe un tratamiento adecuado.

Por lo tanto, surge la siguiente interrogante:

¿Es factible la construcción y puesta en marcha de una planta para el tratamiento y aprovechamiento integral de los desechos sólidos producidos en el municipio de Santiago de María?

Análisis Del Problema

Con propósito de analizar el problema se procede con el planteamiento de una serie de variables de solución que deben ser evaluadas para definir alternativas de solución más favorables y que resuelvan el problema íntegramente.

VARIABLES DE SOLUCIÓN

Tipo de organización: está referida a las diferentes formas de trabajo o de organización que puede presentar la solución en áreas funcionales y departamentos que constituyan la empresa y dependerá del tipo de sociedad que constituyan.

Tamaño de la empresa: refiere a los distintos parámetros utilizados por diferentes instituciones para determinar según sean sus intereses el tamaño de la empresa productora.

Nivel de desarrollo industrial: referente a los elementos que intervienen en proceso de producción a emplearse en el diseño de empresa y éste puede ser artesanal, semi industrial e industrial.

Se tienen otros aspectos importantes a considerar para definir la solución: Apoyo gubernamental:

Apoyo por parte del gobierno, a través de las alcaldías municipales con capacitaciones para la adecuada recolección de los desechos orgánicos (materia prima).

Apoyo por parte de instituciones de educación superior que puedan aplicar sus conocimientos en lo referente a asistencia técnica, investigación y desarrollo.

Formas de Financiamiento: Se refiere a las diferentes oportunidades, formas y fuentes de financiamiento que pueda tener la planta procesadora de biogás, en función de la capacidad o condiciones de recursos con los que se cuenta.

Criterios de evaluación

COMPLEJIDAD:

La solución debe ser práctica, considerando elementos y recursos básicos para obtener resultados satisfactorios.

EFFECTIVIDAD:

La solución propuesta debe lograr los resultados esperados.

MONTO DE LA INVERSIÓN:

Se refiere a la cantidad de dinero necesario para la realización de la solución propuesta.

CONFIABILIDAD:

Que la solución responderá a las expectativas de los consumidores.

PROBABILIDAD REAL DE OBTENER FÍNCIAMIENTO:

Se refiere a la probabilidad de éxito en la gestión de los fondos necesarios para realizarla solución

Búsqueda de solución

Se debe considerar y establecer opciones de solución que satisfaga las restricciones y criterios expuestos durante la formulación del problema que además cumplan con las variables de solución establecidas anteriormente, estas soluciones se agruparán en 3 categorías:

- **Nivel de desarrollo Tecnológico.**
- **Tamaño de la Empresa.**
- **Tipo de Organización.**

Atendiendo al Nivel de desarrollo Tecnológico las empresas pueden clasificarse en los siguientes tipos:

- **De producción artesanal.**
- **Proceso Semi-Industrial.**
- **Proceso Industrializado.**

Respecto al tamaño, las empresas pueden ser clasificadas como **pequeñas, medianas o gran empresa.**

Atendiendo al Tipo de Organización, las empresas pueden ser:

- **Cooperativas.**
- **Sociedad Civil de Capital e Industria.**
- **Sociedad Anónima.**

Proceso De Selección

Nivel de desarrollo industrial

Este se puede clasificar sobre la base de los elementos que intervienen en su proceso de producción:

Tabla 70 Nivel de desarrollo industrial

Nivel de desarrollo industrial	
Artesanal	<p>En este nivel todas las actividades en el desarrollo del proceso de producción son realizadas sin la utilización de ninguna clase de máquina o equipo especializado.</p> <p>Altamente desarrollado en países como La India, Cuba, Nepal y Ecuador, permite obtener y procesar desechos generados a nivel doméstico y comunidades que no cuentan con el adecuado tratamiento de desechos. Las materias primas utilizadas principalmente son excrementos humanos, porcinos y bovinos.</p> <p>En los países anteriormente mencionados existen numerosos digestores rurales en funcionamiento. Estos proveen gas para cubrir necesidades de cocción e iluminación, a la vez que van recuperando suelos degradados a través de siglos de cultivos.</p>
Semi-industrial	<p>La producción de Biogás a escala semi-industrial es desarrollada mediante el empleo de Biodigestores de bajo nivel de procesamiento de desechos. El biogás se obtiene por la acción de un determinado tipo de bacterias sobre los residuos biodegradables, utilizando procesos de fermentación anaeróbica. Dentro de los residuos biodegradables utilizados en este nivel se engloban:</p> <p>Los lodos de las estaciones depuradoras de aguas residuales</p> <p>Los residuos biodegradables de instalaciones industriales (Son industrias como la cervecera, azucarera, conservera, alcoholera, de derivados lácteos, industria oleícola, la alimentaria y la papelera son las que generan éste tipo de residuos)</p>

Industrial	Todas las operaciones del proceso productivo se desarrollan con la ayuda de algún tipo de maquinaria o equipo. Se hace uso de la automatización del proceso y el equipo generalmente siempre es especializado. Con capacidad de manejar grandes volúmenes de materia es recomendado para el tratamiento de la fracción orgánica generada en centros urbanos.
------------	--

Tamaño de la empresa

El tamaño de la planta procesadora puede ser establecida en base al número de empleados y/o en base a sus activos. Mediante la determinación del tamaño de empresa permitirá aportar elementos para la planificación de los recursos humanos y materiales que se requerirán para el adecuado funcionamiento de la misma.

Para algunas instituciones como FUSADES, los principales criterios para la clasificación de las empresas de acuerdo a su tamaño se pueden resumir en parámetros cuantitativos y cualitativos.

Parámetros cuantitativos

A- De acuerdo al número de personas

Consiste en catalogar a las empresas de acuerdo al personal que posean, estableciendo así lo que es: micro, pequeña, mediana y gran empresa, uno de los indicadores más utilizados es éste, debido a lo fácil que es obtener estos datos.

B- De acuerdo al monto de los activos

Existen aquí dos criterios, 1) tomar en consideración los activos totales y 2) descontar de los activos totales, los edificios y terrenos.

Parámetros cualitativos A- Grado de organización

Se toma como criterio de clasificación los niveles jerárquicos.

B- De acuerdo a la tecnología utilizada

Este criterio evalúa la tecnología que se utiliza en la empresa, así como el grado de intensidad en mano de obra.

C- De acuerdo a la participación en el mercado

En este criterio se hace referencia al mercado hacia el cual se orienta la producción, que puede ser local, nacional, regional o mundial

A continuación, se detallan diversas instituciones que catalogan bajo su propio criterio el tamaño de una empresa.

FUSADES

Tabla 71 Clasificación del tamaño de empresa según FUSADES

Clasificación del tamaño de empresa según FUSADES					
Tamaño	Empleados	Activo fijo	Organización	Tecnología	Participación en el Mercado
Micro	De 0 a 10		Informal	Artesanal	Consumo final
Pequeña	De 11 a 20	Hasta \$85,714.28	Dos niveles	Rudimentaria	Local
Mediana	De 21 a 99	Hasta \$228,571.42	Tres niveles	Bajo nivel tecnológico	Nacional o Regional
Grande	Más de 100	Mayor de \$228,571.42	Más de tres niveles	Altamente sofisticado	Mundial

CONAMYPE

Existen varias clasificaciones del tamaño de la empresa según diferentes instituciones, la que se considerará para efectos de este estudio es la clasificación según CONAMYPE, ésta es según sus activos y el número de personal ocupado:

Tabla 72 Clasificación del tamaño de empresa según CONAMYPE

Concepto según tamaño de unidad económica o segmento empresarial	Indicadores (Dimensiones)		
	Establecimiento	Laboral (trabajadores permanentes remunerados)	Financiera (Ventas brutas anuales)
Cuenta propia o Autoempleo	Fijo o ambulante	Sin trabajadores remunerados	Hasta \$ 5,715
Microempresa	Fijo	Hasta 10	Hasta \$ 100,000
Pequeña empresa	Fijo	Hasta 50	Hasta \$ 1,000,000
Mediana empresa	Fijo	Hasta 100	Hasta \$ 7 millones

FUNDES

Tabla 73 Clasificación del tamaño de empresa según FUNDES

CLASIFICACION FUNDES POR EMPLEADOS	
MICRO	HASTA 4
PEQUEÑA	HASTA 49
MEDIANA	HASTA 99
GRAN	MAS DE 99

Banco Central de Reserva

Tabla 74 Clasificación del tamaño de empresa según el Banco Central de Reserva

Clasificación del tamaño de empresa según el BCR		
Clasificación de las empresas	Criterio institucional.	
	Nº de empleados	Monto de los activos de las empresas
Micro Empresa	De 1 a 10	No excede de \$11,428.57
Pequeña empresa	De 11 a 19	Cuyo activo total es inferior a \$85,714.42

Mediana Empresa	De 20 a 99	Cuyo total de activos no excede los \$228,571.41
Gran Empresa	De 100 a mas empleados	Cuyo total de activos sea mayor de \$228,571.41

Cámara de comercio de El Salvador

Tabla 75 Clasificación del tamaño de empresa según la Cámara de comercio de el salvador

Clasificación	Personal Remunerado	Ventas Brutas Anuales/ Ingresos Brutos Anuales
Microempresa	Hasta 10 empleados	Hasta \$70, 000.00
Pequeña Empresa	Hasta 50 empleados	Hasta \$800, 000.00
Mediana Empresa	Hasta 100 empleados	Hasta \$7.0 millones
Gran Empresa	Más de 100 empleados	Más de \$7.0 millones

Organización de la Planta procesadora

Existen elementos comunes que caracterizan a cualquier organización, estos son:

- Recursos humanos
- Recursos materiales
- Información

Clasificación de las organizaciones:

Tabla 76 Clasificación de las organizaciones

Clasificación de las organizaciones	
Organizaciones formales	Organizaciones informales

<p>Son las organizaciones que, cumpliendo con las características que les son propias, distribuyen entre sus miembros las actividades, responsabilidades y autoridad de una forma precisa, explícita y relativamente permanente.</p> <p>Pertencen a este grupo, por ejemplo, las facultades, las escuelas y las empresas en general.</p>	<p>Son las que, cumpliendo con las características antes mencionadas, no tienen una distribución de actividades, responsabilidades y autoridad de una forma explícitamente definida.</p> <p>Se caracterizan porque las relaciones entre sus integrantes son muy dinámicas, el número de sus integrantes y el liderazgo entre ellos varían constantemente y hay un continuo proceso de formación y disolución de grupos.</p>
--	---

Clasificación

A continuación, clasificaremos a las organizaciones en función de diferentes puntos de vista; ellos son su actividad económica, su tipo legal, su tamaño y la propiedad del capital

Según el sector de la economía en que se desarrollan su actividad económica

Tabla 77 Clasificación del sector de la economía

Sector de la economía	
Del sector primario.	Trabajan en el sector primario de la economía de un país o región. Su actividad económica consiste en obtener recursos naturales o la explotación agrícola-ganadera
Del sector secundario	Trabajan en el sector secundario de la economía de un país o región. Su actividad económica consiste en la transformación de materias primarias en bienes de consumo o de inversión
Del sector terciario	Trabajan en el sector terciario de la economía. Se dedican a comprar y vender bienes y/o prestar servicios. No elaboran ni añaden nada que transforme a estos productos, si bien, en algunos casos, puede finalizar un proceso industrial modificando la

	presentación de los productos (envases, tamaños, etc.).
--	---

Según su tipo legal

- Unipersonales

El dueño es una única persona física. No está obligado a llevar libros comerciales si no está matriculado como comerciante.

- Sociedades

Las asociaciones, cualquiera fuera su objeto, que adopten la forma de sociedad en alguno de los tipos previstos por la ley de sociedades comerciales quedan sujetas a la misma. El Código de Comercio Salvadoreño, reconoce los siguientes tipos de sociedades:

- Sociedades en nombre colectivo o sociedades Colectivas
- Sociedades en comandita simple o sociedades comanditarias simples
- Sociedades de Responsabilidad limitada
- Sociedades Anónimas
- Sociedades en Comandita por Acciones o sociedades comanditarias por acciones
- Según su tamaño

Pequeñas

Se caracterizan por tener reducido capital, escasa tecnología y pocos recursos humanos. En la mayoría de los casos son empresas familiares o unipersonales.

Medianas

Se caracterizan por tener más capital que las anteriores, un nivel medio de tecnología y personal ocupado. En general, adoptan algunas de las formas jurídicas de las sociedades de personas.

Grandes

Se caracterizan por un gran volumen de operaciones, mayor capital y dotación de personal, así como también por un uso intensivo de tecnología. Generalmente, adoptan la forma de sociedades por acciones.

Según la propiedad del capital

Públicas

El dueño del capital es el Estado, en cualquiera de sus formas; nacional, provincial o municipal.

Privadas

El dueño o los dueños del capital son particulares.

Mixtas

La propiedad del capital es en parte pública y en parte de los particulares.

EVALUACIÓN DE LAS SOLUCIONES PROPUESTAS.

Con el fin de realizar un análisis técnico de los parámetros propuestos para la solución, se ha considerado evaluarlos por medio de la técnica de evaluación por puntos, para el caso se priorizan los criterios establecidos en el análisis del problema, asignándoles un valor porcentual, también se utiliza una escala de evaluación por puntos para priorizar las opciones de solución presentadas en el mismo.

El método de evaluación por puntos se utilizará sólo para evaluar a las soluciones que tiene que ver con el tipo de organización y el nivel de desarrollo industrial.

Según el tipo de organización.

Asignación de pesos a los criterios.

Luego de haber descrito en qué consiste cada criterio de evaluación, se presenta una Tabla resumen de todos ellos con su respectivo valor porcentual de acuerdo a la importancia relativa que cada uno posee para la evaluación de la mejor alternativa.

Tabla 78 Asignación de peso a criterios para la organización

Ítem	Criterio	Valor Porcentual
1	Efectividad	25.00%
2	Confiabilidad	20.00%
3	Complejidad	30.00%
4	Monto de Inversión	15.00%
5	Probabilidad de obtener Financiación	10.00%
		100.00%

Ponderación de los criterios de evaluación para evaluar el tipo de organización.

Escala de valoración de criterios:

Tabla 79 Escala de valoración para la organización

Ítem	Valoración	Calificación
1	Altamente Favorable	3.00%
2	Favorable	2.00%
3	Desfavorable	1.00%

Selección del tipo de organización.

Al tener la ponderación de cada uno de los criterios considerados importantes para evaluar las alternativas y la calificación respectiva a las valoraciones dadas, se procede a seleccionarla alternativa más favorable para el desarrollo de la empresa.

Para ello se construirá una matriz de puntos en donde se representará cada una de las alternativas de solución según la siguiente denominación:

- ALTERNATIVA 1: Cooperativas.
- ALTERNATIVA 2: Sociedad Civil de Capital e Industria
- ALTERNATIVA 3: Sociedad Anónima

La cooperativa: es una sociedad constituida por personas que se asocian, en régimen de libre adhesión y bajo libre voluntad, para la realización de actividades empresariales, encaminadas a

satisfacer sus necesidades y aspiraciones económicas y sociales, con estructura y funcionamiento democrático, conforme a los principios formulados por la alianza cooperativa internacional en los términos resultantes de la Ley.

De capital e industria: este tipo de sociedad se caracteriza porque unos socios aportan dinero (capital) y otros aportan su trabajo. El o los socios capitalistas responden como los socios de la sociedad colectiva. Los socios que aportan su industria responden hasta la concurrencia de las ganancias no percibidas.

Sociedad anónima: el capital de este tipo societario está dividido en acciones. El aporte es solo de dinero. El socio compra acciones; se llama, entonces, accionista. Su responsabilidad se limita al aporte. En este tipo societario, la administración de la sociedad no está en manos de los accionistas; su gestión se lleva a cabo a través de un directorio, que es elegido por la asamblea de accionistas.

Cada una de estas alternativas será evaluada por los criterios establecidos anteriormente a fin de elegir la más adecuada.

Tabla 80 Selección del tipo de organización

CRITERIOS	VALOR PORCENTUAL	ALTERNATIVAS		
		ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
1	25.00%	2	2	2
2	20.00%	2	2	2
3	30.00%	2	1	3
4	15.00%	2	2	2
5	10.00%	3	1	2
	100.00%	2.1	1.6	2.3

Como puede apreciar la solución más favorable es la alternativa 3 que corresponde Sociedad Anónima debido a que de esta forma es más fácil financiar el proyecto.

Según el nivel de desarrollo industrial

Para obtener el nivel de desarrollo industrial más favorable para la planta productora de biogás, se utiliza el método de evaluación por puntos.

Asignación de pesos a los criterios.

A los criterios que se describieron anteriormente se les asigna un valor porcentual de acuerdo a un orden prioritario, esta vez para evaluar las alternativas de la variable de solución nivel de desarrollo industrial.

Tabla 81 Criterios según el nivel de desarrollo industrial

Ítem	Criterio	Valor Porcentual
1	Efectividad	33.00%
2	Confiabilidad	32.00%
3	Complejidad	18.00%
4	Monto de Inversión	17.00%
		100.00%

Escala de valoración de criterios:

Tabla 82 Escala de valoración según el nivel de desarrollo industrial

Ítem	Valoración	Calificación
1	Altamente Favorable	3.00%
2	Favorable	2.00%
3	Desfavorable	1.00%

Selección del Nivel de Industrialización.

Una vez se han ponderado los criterios según su importancia relativa y se ha dado la respectiva calificación para evaluar las alternativas, se procede a seleccionar el nivel de desarrollo industrial más apropiado para el modelo de empresa según las siguientes alternativas:

ALTERNATIVA 1: Proceso Artesanal.

ALTERNATIVA 2. Proceso Semi-industrial.

ALTERNATIVA 3: Proceso Industrial

Tabla 83 Selección del nivel de industrialización

CRITERIO S	VALOR PORCENTUAL	ALTERNATIVAS		
		ALTERNATIV A 1	ALTERNATIV A 2	ALTERNATIV A 3
1	35.00%	1	2	3
2	30.00%	1	2	3
3	18.00%	3	2	2
4	17.00%	2	2	2
	100.00%	1.53	2	2.65

Por lo tanto, el nivel de desarrollo industrial a adoptar para el modelo de empresa industrial.

Según el tamaño de la empresa.

El tamaño más apropiado para la planta es gran empresa debido a la alta inversión requerida para la implantación de este tipo de empresa y a los altos volúmenes de desechos orgánicos a procesar requieren una alta inversión en maquinaria y equipo, así como en asistencia técnica.

CONCEPTUALIZACIÓN DE LA SOLUCIÓN

Concepción de la solución.

Una vez evaluado y elegido las diferentes opciones para las categorías involucradas la solución se define de la siguiente forma:

Tabla 84 Resumen del tipo de organización

Tipo de organización				Nivel de desarrollo tecnológico	Tamaño de la empresa	Soporte municipal
Sociedad mixta	Anónima	de	economía	Industrial	Mediana	Tren de Aseo y Entrenamiento del Personal.

Tomando en cuenta los resultados obtenidos del estudio de mercado y diagnóstico se define la solución:

“Diseño de una planta procesadora de los desechos municipales incluyendo el reciclaje y la producción de abono orgánico a partir de los desechos orgánicos provenientes del municipio de Santiago de María, constituida por una sociedad anónima con un nivel de desarrollo industrial clasificada como gran empresa, y soportada por el financiamiento conseguido por la Diócesis de Santiago de María con apoyo de Caritas”.

Descripción de los componentes.

Una vez conceptualizada la solución se presenta un panorama general a fin de describir los posibles componentes de la solución, estos se presentan a continuación.

Elementos Externos.

Capacitaciones

Este elemento consiste en capacitaciones dirigidas a la población impartidas por las municipales en cuanto a la separación de desechos orgánicos que facilitara la recolección de la materia prima a utilizar en la planta

Tabla 85 Tipo de componente de la organización

COMPONENTES

Marco legal	Este elemento incluye los requisitos legales para la constitución de e una gran empresa que permita su funcionamiento.
Financiamiento	Para la constitución de será necesario definir el financiamiento a través de acciones provistas por los socios de las mismas.
Beneficios Económicos	Son las ganancias que se espera que tengan los socios accionistas de la empresa como resultado de los ingresos que se tengan por las ventas del producto terminado.
Beneficio Social	La creación de la planta de biogás generará empleos a la comunidad circundante, a los involucrados directamente en su funcionamiento (empleados de la misma).
Beneficio Ecológico	El beneficio ecológico que la planta proporcionará al medio ambiente será una reducción a la contaminación producida por los desechos orgánicos sin reutilizar.
Usuarios	Estos son los consumidores del producto, ya sean domésticos y/o industriales, pues mediante la comercialización del biogás se obtendrán las ganancias esperadas por la empresa.

Tabla 86 Elementos Internos del proyecto.

Elementos Internos.	
Subsistema Producción	En este apartado, se establecerán los requerimientos necesarios para el procesamiento de la materia prima, como son: maquinaria y equipo, tecnología, mano de obra, etc.; que permitirán la transformación de desechos orgánicos para la producción de biogás.
Subsistema Control de calidad	En este subsistema se especificarán las normas de calidad que el biogás deberá cumplir tomando como base las normas ya existentes de gas propano vigentes en el país, comprendiendo la calidad de las materias primas, proceso y producto terminado.
Subsistema Comercialización	En este subsistema se definirán los mecanismos de adquisición de la materia prima, productos complementarios, los canales de distribución del producto terminado, y el establecimiento de

	estrategias de mercado para posicionar el producto.
Subsistema Organización	En este se define la estructura administrativa de la empresa, las relaciones internas de la misma y el grado de responsabilidades.
Subsistema Contabilidad	En este subsistema se controlan los egresos e ingresos de la empresa, los flujos de efectivo, los estados de resultados al final del período y demás controles que permitirán determinar los niveles de ganancias y el cumplimiento de requerimientos establecidos por la ley.

J. DESARROLLO DE PROPUESTAS INTEGRALES DETALLADAS

ESTRATEGIAS Y PROPUESTAS DE MARKETING MIX

Para identificar las oportunidades de mercado o una ventana estratégica, se utilizarán las estrategias de penetración de mercado, la cual considera los productos existentes; y la estrategia de desarrollo de mercado, donde se atraerán nuevos clientes hacia los productos existentes. Las actividades que se deben realizar para penetrar y desarrollar el mercado son primero, realizar campañas publicitarias que den a conocer el producto y las ventajas que ofrece, para que más agricultores se interesen en comprarlo; y segundo, realizar promociones que incentiven la compra del abono orgánico, tales como dar mayor cantidad del producto, y regalos por la compra, delantales, utensilios de jardinería, baldes, huacales y otros.

a. Marketing Mix

Producto

Línea de Producto

Objetivo del producto

Proporcionar a los agricultores abono orgánico certificado que beneficie a productores y consumidores, favoreciendo al ecosistema al ayudar a la recuperación y conservación de los suelos y el aporte en la producción de alimentos sanos sin contaminantes.

Estrategias del producto

- Crear una línea de envases en cuanto a tamaño o presentación, de acuerdo a las preferencias de los consumidores (obtenidos en la encuesta) para que el producto tenga mayor aceptación.
- Fabricar un producto de calidad que satisfagan los requisitos y expectativas del consumidor
- Elaborar un tipo de abono orgánico considerando la conservación del producto en el tiempo.
- Crear una marca, un logotipo, que identifiquen al abono orgánico.

- Insistir en la calidad del producto durante el proceso de fabricación para que los competidores no afecten las ventas.
- Analizar la posibilidad de comercializar el producto en otros departamentos de la zona oriental del país.
- Incluir en las promociones a los repelentes, insecticidas y funguicidas, todos orgánicos
- Posicionar el abono orgánico certificado en la mente de los agricultores hasta llevarlo a la posición de retador.

Características del producto

- Envase o bolsa que facilite el manejo y la conservación del producto.
- El producto debe cumplir con sus funciones para el cual está destinado
- La etiqueta o el envase debe contener la composición del producto.
- El logotipo, la marca y el lema (slogan) deben ser distintivos para el producto, fáciles de identificar y recordar.

1. Marca²⁰

La marca sugerida para el abono orgánico certificado es Los Gramales.

Objetivo de la marca

Crear una imagen que los consumidores reconozcan como producto elaborado en la planta de compostaje de Santiago de María., lo que contribuirá a que compren el nuevo producto.

Estrategia de marca

Consiste en establecer un nombre de marca que identifique al abono orgánico que lo identifique e incentive su compra.

Propiedades de la marca

Factores a considerar en el establecimiento de la marca son:

- Nombre corto y fácil de recordar
- El sentido del nombre debe ser agradable y poseer un significado positivo.

²⁰ Ver anexo 3 marca propuesta

- El nombre debe ser agradable a la lectura o a la vista.
- Contribuir al posicionamiento del producto en el mercado meta.
- Reflejar la personalidad del producto.

La cual servirá para que el producto pueda ser ofertado y comercializado, se propone como nombre abono orgánico Los Gramales, como una manera de identificación que el producto es de Santiagueño, ya que con anterioridad ese fue su nombre de la ciudad de Santiago de María, además que pueda ser comercializado en todo el territorio salvadoreño en un momento dado y no solo sea identificado como un producto de un pequeño territorio.

Empaque

El empaque o envase que se utilice para proteger el abono orgánico debe facilitar la distribución, contribuir a la venta del producto y, además, permitir el reciclado.

Las presentaciones serán comercializadas en sacos con los tamaños tradicionales los quintales y bolsas de libras

Etiqueta

Diseñar una etiqueta informativa incorporada al empaque en la que se especifique las características y beneficios del abono orgánico, reduciendo el desconocimiento e incertidumbre que el agricultor pueda tener acerca del producto.

Distintivos generales:

- ✓ Nombre del producto: Los Gramales
- ✓ Logo: incluirá la imagen de una planta sostenida por una mano
- ✓ Descripción del producto: Abono orgánico
- ✓ Logo y/o siglas del fabricante: Los Gramales abono orgánico
- ✓ Colores: Fondo: Blanco; hoja verde claro; letras: Los Gramales: verde oscuro, Abono orgánico: café claro o marrón claro
- ✓ Compuesto: Nitrógeno x%, Carbono x%

Precio

Objetivo del precio

Establecer precios competitivos para el abono orgánico a fin de incrementar su participación en el mercado.

Estrategias del precio

- Mantener el precio de los productos en niveles similares a los de la competencia realizando revisiones mensuales que permitan ajustes para la recuperación de los costos.
- Ofrecer descuentos de precios a los clientes que adquieren abono orgánico al por mayor.
- Impulsar la penetración en nuevos mercados basándose en el precio que ofrecen con relación a la competencia.

El precio se debe mantener por debajo del que mantenga la competencia, puesto que sería como un incentivo a un producto de consumo no tradicional.

El precio se equilibrará para la siguiente cosecha sin que este valor se iguale a la competencia, este debe mantenerse estable en las 3 fases de la vida del producto:

- Fase de introducción
- Fase de crecimiento y madurez
- Fase de declinación

Promoción

Objetivo de la promoción

Influir en las decisiones de compra de los clientes potenciales por medio del apoyo de una mezcla de promoción, aumentando así la participación en el mercado.

Estrategias de Promoción

- Diseñar un programa de publicidad para el mercado meta utilizando medios publicitarios al alcance de la empresa (redes sociales, por ejemplo).
- Capacitar al personal de ventas en el área de servicio al cliente y técnicas de ventas.
- Exhibir el producto en los lugares de venta usando técnicas de merchandising y distribuyendo muestras gratis.

- Dar asesoría sobre el uso del abono orgánico.
- Crear modelos de servicios de siembras que sirvan para demostraciones tanto en la planta principal como en otras zonas.
- Realizar demostraciones a agricultores para promover el consumo.
- Participar en eventos y ferias para dar demostraciones del producto y darlo a conocer

Publicitar efectivamente a los productos

Fase de introducción

La publicidad debido a que es un producto bastante desconocido por la población deberá ser de carácter informativo y penetrante, en la que se señalaran los beneficios particulares y las características especiales que sobresalen respecto a los ofrecidos por la competencia.

Por lo tanto, requerirá capacitar al personal y brindar servicio de call center en la que se asesore y le explique a la población las dudas respecto al producto.

Es decir, poner a disposición de la población una campaña publicitaria que le brinde confianza a la población

Publicitar los nutrientes que posee como nitrógeno y carbono fundamentales para fortalecer las cosechas y que es un producto de origen orgánico que contribuye a la población en reutilizar productos considerados inservibles.

Fase de crecimiento y madurez. Esta ira enfocada a realizar visitas constantes de promoción entre los pobladores.

Fase de declinación

El plan será la aplicación del refuerzo que retroalimente las causas y las variables que posee el producto que beneficia al consumidor y lo impulsa a adquirir el producto, haciendo referencia a

experiencias satisfactorias del pasado respecto al producto, dando énfasis a la importancia que tiene en la economía del municipio y el aporte que este da a la sociedad y al medio ambiente.

Hacer esfuerzos a través de redistribuidores y en otros casos de manera personal para negociar con agro servicios para que el producto sea comercializado en sus establecimientos.

La campaña será más estable ya que la comercialización tuviese que haberse estabilizado una vez haya sido adquirido por la población.

Distribución

Objetivo de Distribución

Hacer llegar el producto al mercado meta, cubriendo sus necesidades urgentes, con responsabilidad y puntualidad.

Estrategias de Distribución

- Ampliar la cobertura geográfica para las presentaciones existentes.
- Garantizar a los clientes la devolución del producto recibido con daños y reponerlo con rapidez.
- Elaborar un sistema de control de pedidos para la atención inmediata de los mismos.
- Mantener un inventario mínimo para atender pedidos no programados.
- Distribuir los pedidos directamente al consumidor.
- Establecer puntos de venta en las cooperativas para ampliar el mercado.

Tratar que el producto esté disponible en muchos Agroservicios, ya que en la investigación se determinó que los agricultores compran los productos actuales porque son los únicos que ofertan dichos lugares.

Vender los productos a Cooperativas y Asociaciones sin fines de lucro, tales como CORDES, ya que en la actualidad compra a proyectos de igual envergadura como el compostaje de Suchitoto

Seleccionar los medios de comunicación más efectivos

Fase de introducción:

De acuerdo a las características de la población y el alcance de estos, los medios más apropiados de distribución de la información serán a través de volantes y radios locales. A parte de las visitas que se realizara acorde a los cantones seleccionados para realizar dichas visitas.

Fase de crecimiento y madurez:

Dado que la publicidad debe ser más persuasiva que frecuente, constantemente se repartirán volantes, se presentarán en ferias, festivales gastronómicos y eventos públicos en general para mantenerse en la mente de los consumidores.

Fase de declinación:

Utilizar medios y sitios web, redes sociales, y por medio de visitas técnicas a la planta de compostaje para concientizar a las personas los diferentes beneficios del producto en la restauración de los suelos, la conservación de recursos naturales y la producción de alimentos libre de químicos.

BRIEF DE LANZAMIENTO

El Brief es un documento escrito que contiene o debe contener toda la información necesaria para encarar el desarrollo de una campaña publicitaria. Es a la vez punto de partida e instrumento de control tanto durante el proceso de realización de la campaña como ante la campaña terminada.

Producto

- Se ofrecerá como producto consumible el abono orgánico, en presentación de 100 quintales y su empaque será saco de nylon o saco de pita, con beneficios de los microorganismos naturales para que sean más efectivos los resultados en los cultivos
- Se ofrecerá el servicio de recolección de desechos sólidos a las alcaldías de diferentes municipios, a un costo beneficiario que les reduce un ahorro en sus pagos de transporte y alquiler de equipos idóneo para la recolección de los desechos sólidos
- Se ofrecerá el servicio de disposición final de los desechos sólidos a un costo menor que el de la competencia, con proporciones que valdrán la pena su costo

¿Qué beneficios se vende?

- Producto económico libre de químicos, mejoramiento en los suelos y productos de mejor calidad cultivos.
- Mayor aprovechamiento en los cultivos y en los suelos, y mejoramiento del cuidado al medio ambiente
- Reducción en el consumo de gasolina en distancias recorridas
- Reducción de contaminación al medio ambiente y aprovechamiento de recurso a través del reciclaje

Mercado

El mercado objetivo que se pretende alcanzar debe cumplir con las siguientes características:

- Debe ser agricultor
- Las municipalidades del departamento de Usulután principalmente Santiago de María, Berlín, Alegría, Tecapán y El Triunfo.

En la investigación de mercado se notó la aceptación del nuevo abono orgánico destacando que la mayoría estaría dispuesta a adquirirlo y a pagar su costo, siempre y cuando se tomen en cuenta muchos aspectos y características que los futuros consumidores esperan tener como resultado al implementar el uso de abono orgánicos en sus cultivos.

Marca

No existe una marca

Creación de una imagen para la empresa

Se diseñó un nombre y un logo y una marca²¹ para el empaque del nuevo abono orgánico, con el fin de brindar un aporte para el estudio, ya que es muy importante para impregnar la imagen de la marca en la mente del cliente.

- Porque históricamente Santiago de María, fue conocido como Los Gramales, y ya que la planta de compostaje será ubicada en el municipio de Santiago de María, lo identifica con su zona de producción.
- La planta como símbolo de un producto ecológico con grandes beneficios para la vida humana y la conservación de los suelos.
- La mano representa los productores que cuidan el medio ambiente, la conservación de la vida humana y producción de cultivos libres químicos.
- Su contorno representa la unidad de ideología en la conservación de la naturaleza

Promoción y publicidad

Para la campaña se utilizará:

- Canal directo:
 - ✓ Se utilizaría una pequeña parcela demostrativa para visualizar los resultados beneficiosos del uso del abono orgánico en los cultivos, esta parcela estará ubicada estratégicamente en la zona cercana de la planta de compostaje y también en el vivero que actualmente posee la contraparte.

²¹ Ver anexo 3 Marca propuesta

- ✓ Crear brochure para dispersarlos de manera permanente en puntos estratégicos que sirvan como guía para publicitar la planta de compostaje, así como los servicios y los productos
- ✓ Se utilizará la red social FACEBOOK, INSTAGRAMM, WHATSAPP que permita interactuar con los interesados en adquirir los productos y servicios que ofrece la planta de compostaje
- Canal indirecto:
 - ✓ Utilización de los Agroservicios como las cooperativas, para distribuir el abono orgánico, y dando capacitación sobre el uso y beneficios del uso del abono orgánico en los cultivos.

VII. CAPITULO IV. DISEÑO

K. TAMAÑO DE LA PROPUESTA

1. GENERALIDADES DEL TAMAÑO DE LA PROPUESTA.

Se conoce como tamaño de la planta o proyecto a su capacidad instalada de producción. Esta capacidad se expresa en la cantidad producida por unidad de tiempo. Es decir, volumen, peso, valor, o unidades de producto elaborados por año, mes, días por turnos y horas, entre otros. La capacidad de un proyecto o empresa se expresa, no en términos de la cantidad de productos que se obtienen, sino en función del volumen de materia prima que se procesa²². Las variables básicas que inciden en la determinación del tamaño son:

- Dimensiones y características del mercado
- Disponibilidad de Recursos Financieros
- Disponibilidad de insumos y de materia prima
- La localización
- Los costos de inversión y de operación
- El financiamiento del proyecto

APROVECHAMIENTO DE LA CAPACIDAD INSTALADA

Por lo general las plantas, no operan a su capacidad instalada o nominal, debido a factores tales como: Disponibilidad de las materias primas, Tamaño del mercado, Fluctuaciones de la demanda, entre otros. El ritmo de producción al que efectivamente opera la planta, se llama capacidad real o efectiva de operación.

IMPORTANCIA DE UN TAMAÑO OPTIMO

El tamaño de la planta es una decisión de largo plazo, casi inflexible en el corto plazo en cuanto a ajustarse a variaciones. Es por ello que es clave e importante una definición óptima de la misma. Ya que los costos imputables a la capacidad instalada son importantes.

2. ANALISIS DE CADA FACTOR

²² Koch, Tovar, 2006

A) CARACTERÍSTICAS DEL MERCADO DE CONSUMO

Con los resultados de la investigación de mercados se logró identificar la demanda actual y proyectada para el producto a brindar en la planta de compostaje, las características de los consumidores se destacan mediante la distinción de perfiles, los cuales se describen a continuación:

- Perfil de agricultores

Tabla 87 Perfil de agricultores

Agricultores Nacionales
Residentes del Municipio de Santiago de María
Género Femenino y Masculino
Edad entre 21 y 50 años
Situación económica de no pobreza

Características:

- Tipo de agricultor

El 74% de los encuestados afirman que son pequeños agricultores, el 22% medianos y el 4% son grandes agricultores.

- Área de cultivo

El 70% siembra un área de 1 manzana, el 23% siembra más de 2 manzanas, y el 7% más de 25 manzana

- Uso de abono en los cultivos

El 85% de los encuestados afirman que utilizan abono en sus cultivos y el otro 15% afirma que no utiliza

- Tipo de abono que utilizan

El 70% utiliza abono químico (fertilizante) y el 30% utiliza abono orgánico (compostaje).

- Motivación de compra

Según la investigación realizada a los potenciales compradores, el 44% de ellos afirmaron que el motivo principal de compra es por la composición del producto, el 35% afirmaron que es por la calidad, el 13% afirma que es por el precio y el 7% por la presentación del producto

Con respecto al conocimiento del abono orgánico el 81% conoce sobre dicho producto y el otro 19% no conoce. De acuerdo a lo anterior los resultados de las encuestas demuestran que 84% estarían dispuestos a adquirir una nueva marca de abono orgánico mientras que un 16% muestra no estar interesado en hacer una nueva adquisición

- Lugar de Adquisición

Un punto considerado muy importante es el hecho de determinar donde prefieren adquirir el abono orgánico los potenciales compradores, por tanto, se obtuvo que el 48% prefiere comprarlo directamente en la planta de compostaje, un 13% afirma que, en los Agroservicios, un 8% en los supermercados, otro 16% en los mercados agrícolas y el otro 16% en otros lugares como ferreterías, por ejemplo.

- Cantidad demanda

La investigación se basa en los agricultores, dueño de viveros y clientes particulares específicos del Municipio de Santiago de María.

La cantidad demanda por los consumidores es de 2 a 10 quintales.

La frecuencia de compra es de manera mensual siendo esta la mayoría representado con el 46% de los encuestados, mientras que el 23% lo compra semanal, otro 23% lo compra trimestral y un 8% lo compra de manera anual.

PROYECCIONES

Tabla 88 Proyecciones de los pronósticos de ventas

Año	Demanda Proyectada de vetas de la planta de compostaje en Santiago de María					
	Año Actual	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Enero	824	924	1024	1116	1208	1308
Febrero	1547	1731	1900	2085	2270	2447
Marzo	1785	1993	2193	2400	2608	2816
Abril	1170	1293	1431	1562	1700	1839
Mayo	2200	2454	2708	2954	3208	3454
Junio	1408	1570	1731	1885	2039	2200
Julio	2347	2608	2870	3124	3393	3654
Agosto	916	1016	1108	1216	1316	1416
Septiembre	1131	1247	1370	1493	1624	1747
Octubre	1800	2000	2193	2393	2593	2777
Noviembre	2147	2377	2608	2847	3070	3300
Diciembre	693	762	839	908	985	1054

TAMAÑO DE LA DEMANDA > TAMAÑO MÍNIMO DE LA PLANTA POSIBLE A INSTALAR

El tamaño de la demanda que ha sido determinado para el tratamiento de los desechos orgánicos y la producción del abono es un factor de alta incidencia en la determinación de la Capacidad Instalada ya que se pretende definir una capacidad instalada que pueda cubrir los pronósticos de demanda obtenidos a largo plazo. Buscando siempre tener el mayor nivel de aprovechamiento de la capacidad instalada.

B) CARACTERÍSTICAS DEL MERCADO DE ABASTECIMIENTO

El mercado consumidor considera los volúmenes y características de los insumos requeridos para brindar los servicios actuales, el abastecimiento de los insumos se realiza de manera esporádica, es decir únicamente cuando se posee la necesidad de abastecimiento al momento de la producción de abono orgánico con un número considerable para poder vender.

A continuación, se muestra una tabla con los principales insumos y sus proveedores:

Mercado abastecedor		Alternativas de proveedores		Disponibilidad de insumos	Aspectos a tomar en cuenta
Proveedores de servicios básicos	Energía Eléctrica	Distribuidora de energía	EEO	Disponibilidad Constante	Estabilidad del Servicio. Costo de alternativa
	Agua potable	Abastecimiento Propio		Disponibilidad Variable	Capacidad de abastecimiento, Estudios de agua realizados
		Distribución de agua potable	ANDA	Disponibilidad Constante	Capacidad de abastecimiento
Proveedores de materia prima	Desechos solidos	Municipio de Santiago de María	Alcaldías Aledañas al Municipio	Disponibilidad Constante	Capacidad de abastecimiento, distancia entre planta de compostaje y proveedores, Costos
Proveedores de Material de Empaque	Sacos de Nylon	Distribuidora de Sacos de Nylon	SASICASA	Disponibilidad Constante	Capacidad de abastecimiento, distancia entre planta

					de compostaje y proveedores, Costos
--	--	--	--	--	-------------------------------------

Tabla 89 Principales insumos y sus proveedores

Debido a las características de los insumos utilizados para la operación de la planta de compostaje se concluye que estos pueden ser adquiridos en cualquier periodo de tiempo y por ello es no un criterio determinante de la capacidad instalada de la propuesta.

C) ECONOMIA DE ESCALA

Con respecto a la economía de escala se refiere a las reducciones existentes en los costos de operación como resultado del aumento del tamaño, tanto de actividades, turnos rotativos como periodos de servicios, para el caso ocurren ambas, ya que el estudio sugiere brindar un horario de 8:00 am 4:00 pm, de tal manera buscar el nivel óptimo de prestación de servicio que genere el menor costo por servicio prestado; pero debe tenerse en cuenta la posibilidad de que los costos tengan un aumento o crezcan a un valor superior a los beneficios; sin embargo un crecimiento de este tipo no se considera en los objetivos a corto plazo, por lo anterior no es considerado como un factor de importancia para la comparación con los demás factores en evaluación.

D) DISPONIBILIDAD DE RECURSOS FINANCIEROS

La propuesta de una planta de compostaje es un proyecto que busca el tratamiento y aprovechamiento de los desechos sólidos con el fin de dinamizar el desarrollo económico-social y ambiental, actualmente cuenta con los servicios establecidos que se incluirán en la propuesta; pero si después desea diversificar sus servicios buscare organizaciones que puedan brindarle el financiamiento.

El objetivo de la Diócesis de Santiago de María es financiarse a través de organizaciones que brinden apoyo económico a través de programa de desarrollos comunitarios y ambientales, de esta manera contribuir al crecimiento de la zona.

E) CARACTERISTICAS DE LA MANO DE OBRA

Con el proyecto se busca contribuir económicamente al contratar residentes de la comunidad para brindar servicios en la planta de compostaje. Como en cualquier explotación, disponer de personal cualificado y motivado en su trabajo, es fundamental para el correcto funcionamiento de

la planta. Por ello, una de las premisas básicas será garantizar una formación continuada del personal, que le permita desempeñar de la mejor manera posible sus labores específicas.

A continuación, se presentan los diferentes puestos de trabajo requeridos para el funcionamiento de la planta de compostaje, en la zona de producción habrá cuatros operarios de las tareas de transporte, acondicionamiento, tratamiento, fermentación, maduración, manejo y mantenimiento de la maquinaria.

El personal que estará en las cámaras (pila de fermentación), deben poseer como mínimo conocimientos sobre el uso de maquinaria, manejar vehículo, así como el uso de otras herramientas necesarias para el proceso del compost y poder llevar un registro de las bitácoras dentro del proceso.

F) TECNOLOGIA DE PRODUCCION

Ya que para el funcionamiento de la planta de compostaje lo más importante es la conservación del medio ambiente, no se utilizará compleja tecnología en su funcionamiento, debido a que la mayoría serán maquinaria como una pala cavadora, una trituradora y por ello es un factor aplicable en la determinación de la capacidad instalada de este.

G) POLITICA ECONOMICA

CONSERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

La naturaleza de la propuesta requiere de la evaluación de este factor debido a que el tamaño de la propuesta de la planta de compostaje estaría también condicionado por las regulaciones ambientales que buscan la protección del medio ambiente.

Este aspecto es considerado de mucha importancia debido a que la Diócesis de Santiago de María tiene como objetivo fomentar la conservación del ecosistema es por esto que ofrece el abono orgánico, por lo tanto, cada acción debe ir acorde con la filosofía de la Diócesis además que existen leyes que amparan y protegen toda modificación o actividades que pueda afectar al terreno de la Diócesis y todas las especies que pudieran habitar en él.

Algunas de las legislaciones vigentes bajo las cuales se establecen el servicio del tratamiento y la producción del abono orgánico son:

CONSTITUCIÓN POLÍTICA

Art. 65.- La Salud de los habitantes de la República constituye un bien público. El Estado y las personas están obligados a velar por su conservación y restablecimiento.

Art. 117.- Es deber del Estado proteger los recursos naturales, así como la diversidad e integridad del medio ambiente, para garantizar el desarrollo sostenible.

CÓDIGO DE SALUD

Art. 40- El Ministerio de Salud Pública y Asistencia social es el organismo encargado de determinar, planificar y ejecutar la política nacional en materia de Salud; dictar las normas pertinentes, organizar, coordinar y evaluar la ejecución de las actividades relacionadas con la salud.

Art. 56.- El Ministerio, por medio de los organismos regionales, departamentales y locales de salud desarrollará programas de saneamiento ambiental encaminados a lograr para las comunidades:

c) eliminación de basuras y otros desechos

LEY DEL MEDIO AMBIENTE

Art. 52.- El Ministerio promoverá, en coordinación con el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, Gobiernos Municipales y otras organizaciones de la sociedad y el sector empresarial el reglamento y programas de reducción en la fuente, reciclaje, reutilización y adecuada disposición final de los desechos sólidos. Para lo anterior se formulará y aprobará un programa nacional para el manejo Integral de los desechos sólidos, el cual incorporará los criterios de selección de los sitios para su disposición final.

PROTECCIÓN A LA ATMOSFERA

Art. 47, a) Asegurar que la atmósfera no sobrepase los niveles de concentración permisibles de contaminantes, establecidos en las normas técnicas de calidad del aire, relacionadas con sustancias o combinación de estas, partículas, ruidos, olores, vibraciones, radiaciones y alteraciones lumínicas y provenientes de fuentes artificiales, fijas y móviles.

PROTECCIÓN DE RECURSO HÍDRICO

Art. 49, d) Garantizar que todos los vertidos de sustancias contaminantes, sean tratados previamente por parte de quien los ocasionare.

PROTECCIÓN DEL SUELO

Art. 50, b) Los habitantes deberán utilizar prácticas correctas en la generación, reutilización, almacenamiento, transporte, tratamiento y disposición final de los desechos domésticos, industriales y agrícolas.

REGLAMENTO ESPECIAL SOBRE EL MANEJO INTEGRAL DE LOS DESECHOS SOLIDOS

Art. 1.- El presente Reglamento tiene por objeto regular el manejo de los desechos sólidos. El alcance del mismo será el manejo de desechos sólidos de origen domiciliar, comercial, de servicios o institucional; sean procedentes de la limpieza de áreas públicas, o industriales similares a domiciliarios, y de los sólidos sanitarios que no sean peligrosos.

MANEJO INTEGRAL DE LOS DESECHOS SÓLIDOS MUNICIPALES

Capítulo i del almacenamiento

Capítulo ii de la recolección y transporte

Capítulo iii de las estaciones de transferencia

Capítulo iv del tratamiento y aprovechamiento

Art. 11.- La utilización del Sistema de Tratamientos de Desechos Sólidos en el país dependerá fundamentalmente de la naturaleza y la composición de los desechos. Para los efectos del presente Reglamento, se identifican los siguientes Sistemas de Tratamiento:

a. Compostaje

b. Recuperación, que incluye la reutilización y el reciclaje

c. Aquellos específicos que prevengan y reduzcan el deterioro ambiental y que faciliten el manejo integral de los desechos.

Para la aplicación de estos Sistemas de Tratamientos se requerirá la obtención del permiso ambiental.

DE LA VIGILANCIA

- Control de lixiviados: Análisis de laboratorios de los parámetros DBO, DQO, pH, Sólidos Totales, Cr, Pb, Hg y Ni.
- Un sistema de drenaje para lixiviados, que cuente con aditamentos para su inspección y su mantenimiento, el que conducirá a estos líquidos hasta un sistema de tratamiento y disposición final, con o sin recirculación en el relleno.
- Que exista cobertura diaria de los desechos materia inerte, con un espesor mínimo de 15 cms.
- Un sistema de emisión para gases, con aprovechamiento o evacuación permanente.
- Para compostera: proporción carbono: nitrógeno de 25:1 – 35:1, temperatura de 40 a 50 °C, humedad entre el 40 o 50%.

ART.6 Y ART. 7 LEY MEDIO AMBIENTE

Unidad ambiental del ministerio de salud pública es: **unidad de atención al ambiente.**

Ordenanzas

Esta dependerá de cada municipalidad donde introducir la separación de desechos es el camino para la cultura del reciclaje.

3. PROCESO DE EVALUACION DEL TAMAÑO DE LA PROPUESTA

Para la determinación del tamaño óptimo de la propuesta se utilizará la metodología cualitativa de evaluación por puntos de los factores que se consideran importantes o influyentes en dicho tamaño de la propuesta.

ANÁLISIS DE INCIDENCIAS POR CADA FACTOR:

Tabla 90 Incidencia de factores para determinar el tamaño de la propuesta

Factor	Incidencia	Justificación
Características del mercado de consumo	Alta	El mercado de consumo proyectado demuestra una tendencia al alza debida al crecimiento de producción de desechos sólidos, por lo que habría una mayor producción de abono orgánico
Características del mercado de abastecimiento	Baja	Los insumos utilizados para el funcionamiento de la planta de compostaje no son estacionales y por lo tanto pueden adquirirse en cualquier momento del año y las variaciones en sus precios no afectan significativamente los costos totales del servicio.
Economía de escala	Media	A mayor externalización de las actividades adicionales al servicio principal se pretende obtener una reducción en los costos fijos.
Disponibilidad de recursos financieros	Media	La Diócesis de Santiago de María tiene fuentes financieras que ayudaran a la implementación del proyecto
Características de la mano de obra	Alta	La capacitación y especialización de la mano de obra es de vital importancia para el desarrollo de la planta de compostaje.
Tecnología de producción	Media	No se utiliza equipo sofisticado para el funcionamiento de la planta, algunas maquinarias que requieran de conducir
Política económica	Media	En el caso de requerir financiamiento que será analizado en la evaluación financiera en la siguiente etapa, una de las vías podría ser buscar cumplir con los requisitos de ley del Medio Ambiente para poder optar a los beneficios que se plantean en la misma.
Conservación del medio ambiente	Alta	Este factor restringe en gran medida el tamaño al buscar el respeto del ambiente natural, la flor y fauna del terreno.

Con el análisis anterior se establecen tres factores a evaluar:

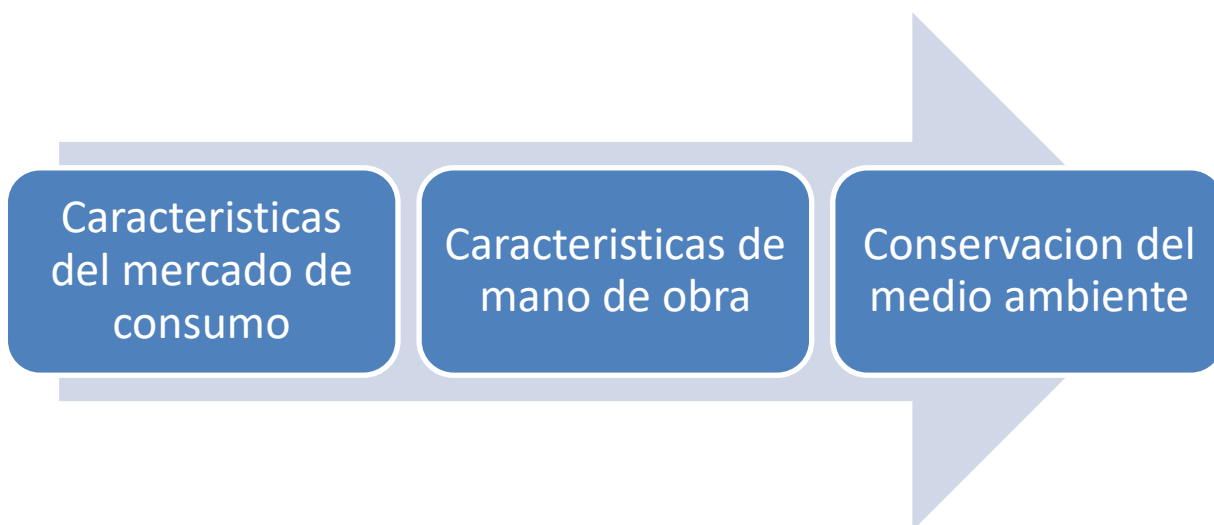


Diagrama 11 Factores a evaluar para el tamaño de la propuesta

METODOLOGÍA A UTILIZAR

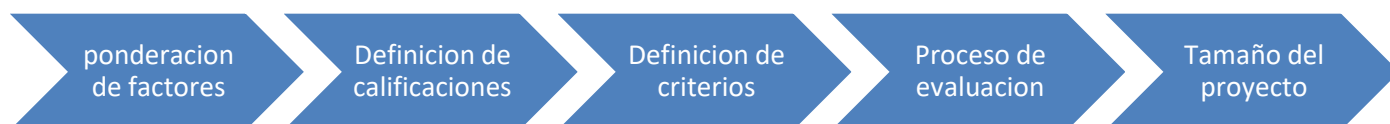


Diagrama 12 Metodología para la evaluación del tamaño de la propuesta

PONDERACIÓN DE FACTORES

Para la ponderación de factores, se toman los antes mencionados como factores que forman parte importante para la determinación del tamaño de la propuesta, su ponderación se establece en base al grado de impacto negativo que generaría sino se cuenta con ello para brindar los servicios.

Tabla 91 Ponderación de cada factor

Factor	(%)	Descripción
Característica del mercado de consumo	45%	El mercado de consumo refleja el mayor porcentaje debido a que es la demanda la que justifica los ingresos por venta de la planta de compostaje
Características de	15%	Dentro del sector la capacitación de quienes realizan las

mano de obra		actividades representa una gran parte del éxito en la producción del abono orgánico.
Conservación del medio ambiente	40%	El respeto por el ambiente natural representa un factor de vital importancia para la conservación de la flora y fauna del terreno.
Total	100%	

DEFINICIÓN DE CALIFICACIONES

Los rangos de importancia establecidos para la determinación del tamaño de la propuesta son los siguientes:

Tabla 92 Escala de calificación

NIVEL DE IMPORTANCIA	CALIFICACION
Alta importancia	8
Importancia media	5
Baja importancia	3

DEFINICIÓN DE CRITERIOS

La definición de criterios se establece en consenso con el equipo formulador ajustándose a la naturaleza de la propuesta que se realiza.

Tabla 93 Criterios a evaluar

N	Criterios
A	Este factor es indispensable para la producción
B	Este factor debe estar presente en la producción
C	Este factor influye en la calidad de la producción
D	Es un factor legal para la producción

PROCESOS DE EVALUACIÓN

Los criterios de evaluación y la escala de calificación permiten realizar el proceso de evaluación para obtener un valor total, que representa el peso del factor respecto a los que se evalúan; el

factor a seleccionar será el de mayor ponderación, con eso se identificará el factor determinante del tamaño de la propuesta.

Tabla 94 Proceso de evaluación

Factor	(%)	CRITERIOS				TOTAL DE CRITERIOS	RESULTADO
		A	B	C	D		
Característica del mercado de consumo	45%	8	8	5	3	24	10,8
Características de mano de obra	15%	8	5	5	3	21	3,15
Conservación del medio ambiente	40%	8	8	8	5	29	11,6

Según los resultados anteriores el factor de mayor importancia para el tamaño de la propuesta es de conservación del medio ambiente con un valor de 11.6 en ponderación, cabe destacar que es seguido por el mercado de consumo con 10.8, la diferencia es mínima por lo tanto se analiza el tamaño óptimo de la propuesta que armonice estos dos factores.

1. TAMAÑO ESTABLECIDO

Para establecer el tamaño se realiza el cálculo de la capacidad de carga que en su definición más sencilla hace referencia al número de quintales que puede contener un determinado espacio, recurso; en otras palabras, el límite más allá del cual la explotación de recurso es insostenible por perjudicial.

La capacidad de carga de la contraparte se calcula para la producción de abono orgánico, ya que según el estudio de mercado es la que mayor demanda tiene por parte de los agricultores.

CALCULOS DE CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN

Una de las tareas a las que nos enfrentamos cuando planeamos un sistema productivo en nuestra empresa, es la **capacidad de producción**.

Se define la **capacidad real** como el volumen de producción recibido, almacenado o producido, sobre una unidad de tiempo.

Capacidad de diseño o teórica: máxima producción teórica bajo condiciones ideales.

Capacidad efectiva: la producción que se espera alcanzar en condiciones reales de funcionamiento.

Utilización de capacidad: es el cociente entre la producción real y la capacidad de diseño. Con esto sabemos que tanto estamos aprovechando la capacidad de diseño de la compañía. Cuando es calculada, ambas medidas deben contemplar el mismo tiempo y las mismas unidades.

$$Utilizacion = \frac{Produccion\ real}{capacidad\ de\ diseño}$$

Eficiencia de producción: es el cociente entre la producción real (capacidad real) y la capacidad efectiva. La relación de eficiencia la obtenemos según se acerca el índice 1 (100%).

$$Eficiencia: \frac{produccion\ real}{capacidad\ efectiva}$$

PLAN DE PRODUCCIÓN

La alcaldía de Santiago de María actualmente recolecta 22.5 ton/día los días lunes, miércoles y viernes durante la semana, haciendo un total de 67.5 ton/sem, con lo cual se puede totalizar que durante el año se tiene una recolección de desechos sólidos aproximada a 3,510 ton/año. En algunos meses presentara una ligera variación debido a que cuando hay un mayor movimiento en el mercado u ferias turística dentro del Municipio, se aumenta la producción.

Teniendo en cuenta que el promedio de los desechos sólidos recolectados en el Municipio de Santiago de María es de 3,510 ton/año, se determina que el 75% de ellos serán residuos orgánicos materia prima para la planta de compostaje, ósea un equivalente a 2,632.5 ton/ año. Lo anterior nos permite establecer un promedio de 219.4 ton/ mes y 50.63 ton/semanal, teniendo en cuenta que son 3 días que se recolecta en el Municipio.

Según se ha determinado que de cada 30 toneladas de desechos sólidos se obtienen en un promedio de 45% ton de compost, se puede establecer que en cada ciclo de producción.

Cálculos de capacidad de diseño o teórica:

Vamos a definir la unidad de medida que serían toneladas métricas al día, con un turno de recibimiento de 3 días a la semana.

Cada día se recolectan 22.5 ton/ diarias y el recolecto pasa 3 veces a la semana, lo cual representa una recolección de 67.5 ton/semanal produciendo el 45% ton de compost, se puede establecer que en cada ciclo de producción de recolección de desechos sólidos es 50.6 toneladas se estaría obteniendo un promedio de 22.8 ton/sem de compost.

$$\text{Recoleccion} = 22.5 \text{ ton/dia} * 3 \text{ veces a la semana} = 67.5 \text{ ton/sem}$$

Según estudios se determinó que de una tonelada de desechos sólidos recolectada en el municipio se obtiene un 75% de solo de materia orgánica y de ese porcentaje se obtiene un 45% de abono orgánico por lo cual será nuestro factor estándar para tener un estimado de cuanto abono se producirá con el tonelaje recolectado.

$$\text{Capacidad de diseño} = \text{tonelaje de recoleccion} * \text{factor estandar de produccion de compost}$$

$$\text{Capacidad de diseño} = 67.5 \text{ ton/sem} * 0.75 = 50.63 * 0.45 = 22.78 \text{ ton/sem}$$

$$\text{Capacidad de diseño} = 22.8 \text{ ton/sem}$$

- **Cálculos de capacidad efectiva:**

La mano de obra no trabaja constantemente durante toda la jornada laboral. Van al baño, se estiran, conversan, toman una pausa, se cansan, etc. Esto indica que al tiempo total que trabaja la mano de obra se le resta un porcentaje correspondiente a este tipo de actividades y al desgaste que tiene durante la jornada laboral. Estamos hablando de los suplementos, tolerancias o concesiones de la medición del trabajo.

Siendo este un ejemplo de empresa manufacturera, consideraremos un porcentaje de 5% de suplemento. En otras palabras, estamos colocando el trabajo real de la mano de obra en 95% (100-5) del tiempo de trabajo total (semana). Por eso multiplicaremos la capacidad de diseño por 95% que es el tiempo efectivo de trabajo de la mano de obra.

$$\text{Capacidad efectiva} = 22.8 * 0.95 = 21.7 \text{ ton/sem}$$

- **Cálculos de capacidad real**

Tasa teórica de la línea o producción estándar: 25 ton/semanal

Porcentaje de eficiencia: el departamento de ingeniería ha determinado que una cámara puede producir 25 toneladas de compost, pero el ritmo de otras cámaras ha limitado la línea para producir 20 toneladas de compost, por lo que esto resultaría un grado de eficiencia del 80%.

Porcentaje de rendimiento: este se debe proveer por paradas previstas, recordemos que la capacidad que indican las placas o manual es teórica, incluso posiblemente las paradas necesarias del personal para hidratarse e ir al baño. Todas estas paradas suman tiempo. La gerencia de manufactura hizo un estudio de las paradas prevista y estas determinan un 5% del tiempo disponible. Por lo tanto, el rendimiento de la línea es del 95%.

$$\textit{Capacidad de produccion} = \textit{TPTS} * \textit{TR} * \textit{TE} * \textit{T}$$

Donde:

TPTS: tasa de producción teórica por semana

TR: Tasa de rendimiento

TE: tasa de eficiencia

T: tiempo/turno (semanas por turno)

$$\textit{Capacidad de produccion} = 22.8 \text{ ton/sem} * 0.95 * 0.80 * 1 \text{ sem/turno}$$

$$\textit{Capacidad de produccion real} = 17.3 \text{ ton/sem}$$

$$\textit{Utilizacion} = \frac{\textit{Produccion real}}{\textit{capacidad de diseño}} = \frac{17.3}{22.8} * 100 = 75.88 \approx \mathbf{76\%}$$

$$\textit{Eficiencia:} \frac{\textit{produccion real}}{\textit{capacidad efectiva}} = \frac{17.3}{21.7} = 79.72 * 100 \approx \mathbf{80\%}$$

Resumen de resultado de capacidad.

Tabla 95 Resultados de capacidad

Capacidad de diseño	22.8 ton/sem
Capacidad efectiva	21.7 ton/sem
Capacidad real	17.3 ton/sem
Utilización de capacidad	76%
Eficiencia de producción	80%

La capacidad de la planta es de 17.3 ton/sem, es el valor que limita el número de toneladas a la semana para la producción de compost (abono orgánico) sin afectar al medio ambiente del Municipio de Santiago de María.

2. CAPACIDAD INSTALADA PARA LA PROPUESTA

La capacidad instalada es la cantidad máxima de bienes o servicios que pueden obtenerse de las plantas y equipos de una empresa por unidad de tiempo, bajo condiciones tecnológicas dadas.

Para establecer la capacidad instalada de la propuesta de la planta de compostaje y poder brindar un excelente servicio de disposición y aprovechamiento de los desechos sólidos se debe tomar de la iniciativa que tiene menor capacidad, la cual será de 67.5 toneladas recolectadas en la semana, pero su transformación a abono orgánicos (compost) se reduce a una producción de 17.3 ton/sem. Por lo tanto, nuestra capacidad instalada para la planta de compostaje será:

17.3 toneladas a la semana

L. LOCALIZACION DE LA PROPUESTA

La localización óptima de una propuesta es la que contribuye de mejor manera a lograr la mayor rentabilidad sobre la inversión (criterio privado) o a obtener el costo unitario mínimo (criterio público). El objetivo es determinar la localización y ubicación óptima para la instalación de la planta de manera que genere la mayor rentabilidad posible.

La localización es una decisión de largo plazo, de difícil y costosa variación. Y que incide significativamente en los resultados económicos.

El estudio localización tiene como propósito encontrar la ubicación óptima de la planta de procesamiento de desechos sólidos; es decir, que cubra con las exigencias o requerimientos del mismo, y minimice los costos de inversión y los costos durante el periodo productivo del proyecto para que de esta manera se logre una mayor rentabilidad sobre la inversión.

1. GENERALIDADES DE LA LOCALIZACION

La determinación del lugar donde se instalará la propuesta, se da en dos etapas:

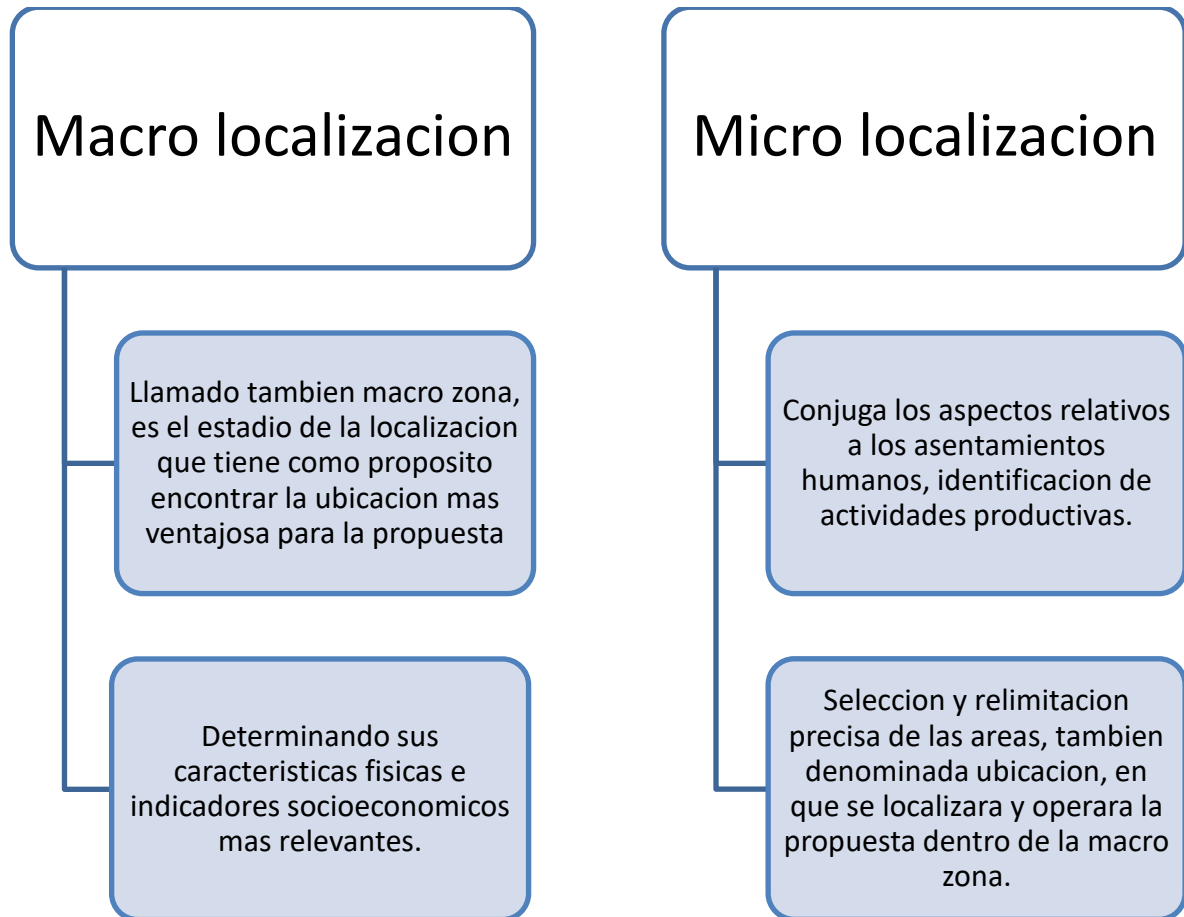


Diagrama 13 Partes de la localización de la propuesta

Una localización óptima ahora podría no serla en el futuro por eso es importante seleccionarla de la mejor manera, ya que por estar vinculada a la basura esta tiene un elevado nivel de rechazo por las comunidades. Por lo que se requiere un análisis objetivo de la localización considerando todos los factores que pueden incidirla ahora y en el futuro.

2. FACTORES CONSIDERADOS

No se trata simplemente de un análisis técnico, sino que el objetivo es la elección que permita mayores ganancias de entre todas las alternativas posibles. La influencia de la proximidad a los puntos de abastecimiento y de venta, unas necesidades climatológicas y litológicas y de espacio son cruciales en el desarrollo de la elección del emplazamiento. Además del aspecto meramente económico, existen también una serie de consideraciones medioambientales que deben ser tomadas en cuenta para el asentamiento de una planta de estas características.

Entre los factores que se pueden mencionar existen geográficos, sociales, económicos, ambientales.

Factores determinantes de la localización de la planta.

a. Localización del mercado de consumo

El mercado de consumo es de vital importancia debido a que el cliente deberá tomar en cuenta aspectos como tiempo invertido en transporte, distancia recorrida; siendo estos aspectos significativos al momento de elegir entre un destino turístico u otro. Es por esta razón que se determinó una escala de puntuaciones tomando en cuenta el criterio de la distancia recorrida calificando con menores resultados la localización más lejana ya que según el estudio de mercado esto representa una limitante en cuanto a tiempo y costos de traslado.

Mediante la segmentación de mercados se delimito la demanda potencial al área de los Municipios de Santiago de María, Berlín y Alegría, con una mayor parte proveniente del Municipio de Santiago de María.

En el caso de abono orgánico (compost) la característica principal es que el consumidor compra por los beneficios que este aporta a la agricultura y que, en el caso del Municipio de Santiago de María, es una de las zonas con más afluencia en cosecha de café y se establecerá negocio con las cooperativas y dueños de fincas de la zona para venderles nuestro abono o compost.

b. Localización de las fuentes de abastecimiento

La cercanía a las fuentes de materias primas influye en el coste del transporte. En el caso del compost se necesitan grandes cantidades de residuos orgánicos y sobre todo el volumen de materia prima que se debe transportar es mayor que el volumen de producto terminado. Debido a esto prima más la cercanía a las materias primas, pero sin alejarse del mercado. En nuestro caso las fuentes de abastecimientos también están muy próximas, ya que nos encontramos en una zona típicamente agrícola.

En primer lugar, se identificarán y localizaran las fuentes de materias primas, que son las alcaldías de los municipios de Santiago de María, Alegría y Berlín. De estos residuos hay que priorizar los que proceden del mercado municipal, así como los desechos orgánicos generados en la casa domésticas que nuestro principal generador de desechos orgánicos sería el Mercado Municipal de Santiago de María, en el caso de los Municipios de Alegría y Berlín son considerados municipios de Alta afluencia de Turista por cual aumenta la producción de

desechos orgánicos debido al consumo que estos tienen en dichos lugares pero estos Municipio se dejaron para una segunda etapa de evolución en el proyecto, por lo que estaremos trabajando directamente para el Municipio de Santiago de María.

c. Disponibilidad y características de la mano de obra

en este aspecto en particular existen algunas variables que son imprescindibles analizar para poder ponderar adecuadamente la importancia de la mano de obra.

La prestación de servicios en Santiago de María proviene de las comunidades de alrededor, es habitual que la mano de obra se obtenga naturalmente de los miembros de las comunidades que tenga la disponibilidad de trabajar. Sin embargo, si se convierte en una necesidad en cierto modo la preparación oportuna en el rubro de la producción del compost de estas personas, de manera que puedan brindar un desempeño adecuado a las exigencias de los puestos de trabajo dentro de la planta.

d. Facilidades de transporte

Para llegar a Santiago de María se puede realizar a través de las siguientes rutas:

- Por la calle litoral CA 2E y la RN 14. Existe una conexión vial a través de la cual se puede acceder al Municipio de Santiago de María.
- Por la calle panamericana CA 1E y la RN 14. Llegando al desvío del triunfo, se dobla a la derecha desvío a Santiago de María, Esta calle esta pavimentada totalmente.
- Por la calle panamericana CA 1E. Llegando al desvío de Mercedes Umaña, se dobla a la derecha pasando por el Municipio de Mercedes Umaña, Berlín, Alegría y finalizando en el Municipio de Santiago de María.

En autobús las Rutas que circulan son:

- Desde el desvío del Triunfo rutas hacia Santiago de María: Ruta 14
- Desde la terminal del Departamento de Usulután hacia Santiago de María: Ruta 323
- Desde el desvío de Mercedes Umaña hacia Santiago de María: Ruta 328
- Desde el Municipio de Berlín hacia Santiago de María: Ruta 328 A



Ilustración 37 Sistema Vial, Municipio de Santiago de María

e. Disponibilidad y costos de energía eléctrica y combustible

El costo del combustible se evalúa ya que es necesario para el transporte de desechos sólidos. En promedio se consumen 3 Galones de combustible en traslado de Usulután hacia Santiago de María y como 4 Galones desde Mercedes Umaña hacia Santiago de María, el costo podría variar según el precio de referencia del combustible. El precio actual de referencia del combustible para la gasolina especial se encuentra en promedio de \$3.70, la gasolina regular en promedio de \$3.39 y el diésel en \$3.04.²³

Las gasolineras más cercanas se encuentran en Santiago de María, una está en el Barrio El Calvario, Salida al desvío del Triunfo y en parque La Alameda, salida a Usulután.

f. Fuentes de suministros de agua

²³ Ministerio de Economía, vigencia del 30 de julio al 12 de agosto del 2019

Este factor es indispensable para la producción del abono orgánico, sin embargo, no son las grandes cantidades, pero que es sumamente importante que este a la disposición en los tiempos y las cantidades necesarias. Este factor es clave para el saneamiento de las cámaras, para el consumo y para actividades varias que son vitales en el proceso de prestación de servicios.

Cerca del 90% de las familias de la zona rural tiene agua potable y un 98% en la zona urbana.²⁴

Dentro del Municipio existen establecimientos donde se puede adquirir este vital líquido para ingerirlo.

g. Disposiciones legales, fiscales o de política económica

CONSTITUCIÓN POLÍTICA

Art. 65.- La Salud de los habitantes de la República constituye un bien público. El Estado y las personas están obligados a velar por su conservación y restablecimiento.

Art. 117.- Es deber del Estado proteger los recursos naturales, así como la diversidad e integridad del medio ambiente, para garantizar el desarrollo sostenible.

CÓDIGO DE SALUD

Art. 40- El Ministerio de Salud Pública y Asistencia social es el organismo encargado de determinar, planificar y ejecutar la política nacional en materia de Salud; dictar las normas pertinentes, organizar, coordinar y evaluar la ejecución de las actividades relacionadas con la salud.

Art. 56.- El Ministerio, por medio de los organismos regionales, departamentales y locales de salud desarrollará programas de saneamiento ambiental encaminados a lograr para las comunidades:

c) eliminación de basuras y otros desechos

LEY DEL MEDIO AMBIENTE

Art. 52.- El Ministerio promoverá, en coordinación con el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, Gobiernos Municipales y otras organizaciones de la sociedad y el sector empresarial el

²⁴ Los datos presentados en este apartado corresponden al 2009, según el Almanaque 262. En la actualidad, puede ser que estos datos hayan cambiado. Al respecto, la municipalidad reporta cifras y estimaciones para algunos servicios

reglamento y programas de reducción en la fuente, reciclaje, reutilización y adecuada disposición final de los desechos sólidos. Para lo anterior se formulará y aprobará un programa nacional para el manejo Integral de los desechos sólidos, el cual incorporará los criterios de selección de los sitios para su disposición final.

PROTECCIÓN A LA ATMOSFERA

Art. 47, a) Asegurar que la atmósfera no sobrepase los niveles de concentración permisibles de contaminantes, establecidos en las normas técnicas de calidad del aire, relacionadas con sustancias o combinación de estas, partículas, ruidos, olores, vibraciones, radiaciones y alteraciones lumínicas y provenientes de fuentes artificiales, fijas y móviles.

PROTECCIÓN DE RECURSO HÍDRICO

Art. 49, d) Garantizar que todos los vertidos de sustancias contaminantes sean tratados previamente por parte de quien los ocasionare.

PROTECCIÓN DEL SUELO

Art. 50, b) Los habitantes deberán utilizar prácticas correctas en la generación, reutilización, almacenamiento, transporte, tratamiento y disposición final de los desechos domésticos, industriales y agrícolas.

REGLAMENTO ESPECIAL SOBRE EL MANEJO INTEGRAL DE LOS DESECHOS SÓLIDOS

Art. 1.- El presente Reglamento tiene por objeto regular el manejo de los desechos sólidos. El alcance del mismo será el manejo de desechos sólidos de origen domiciliario, comercial, de servicios o institucional; sean procedentes de la limpieza de áreas públicas, o industriales similares a domiciliarios, y de los sólidos sanitarios que no sean peligrosos.

MANEJO INTEGRAL DE LOS DESECHOS SÓLIDOS MUNICIPALES

Capítulo i del almacenamiento

Capítulo ii de la recolección y transporte

Capítulo iii de las estaciones de transferencia

Capítulo iv del tratamiento y aprovechamiento

Art. 11.- La utilización del Sistema de Tratamientos de Desechos Sólidos en el país dependerá fundamentalmente de la naturaleza y la composición de los desechos. Para los efectos del presente Reglamento, se identifican los siguientes Sistemas de Tratamiento:

a. Compostaje

b. Recuperación, que incluye la reutilización y el reciclaje

c. Aquellos específicos que prevengan y reduzcan el deterioro ambiental y que faciliten el manejo integral de los desechos.

Para la aplicación de estos Sistemas de Tratamientos se requerirá la obtención del permiso ambiental.

DE LA VIGILANCIA

- Control de lixiviados: Análisis de laboratorios de los parámetros DBO, DQO, pH, Sólidos Totales, Cr, Pb, Hg y Ni.
- Un sistema de drenaje para lixiviados, que cuente con aditamentos para su inspección y su mantenimiento, el que conducirá a estos líquidos hasta un sistema de tratamiento y disposición final, con o sin recirculación en el relleno.
- Que exista cobertura diaria de los desechos materia inerte, con un espesor mínimo de 15 cms.
- Un sistema de emisión para gases, con aprovechamiento o evacuación permanente.
- Para compostera: proporción carbono: nitrógeno de 25:1 – 35:1, temperatura de 40 a 50 °C, humedad entre el 40 o 50%.

ART.6 Y ART. 7 LEY MEDIO AMBIENTE

Unidad ambiental del ministerio de salud pública es: **unidad de atención al ambiente.**

Ordenanzas

Esta dependerá de cada municipalidad donde introducir la separación de desechos es el camino para la cultura del reciclaje.

h. Servicios públicos diversos

Los servicios públicos diversos analizados son:

- **Servicio de tratamiento de desechos sólidos:**

A través de la planta de compostaje se pretende tener un aprovechamiento para producir abono orgánico, con el cual ayudara a muchas de las tierras que se ocupan para siembra y así cosechar productos naturales y cuidar los suelos fértiles.

- **Educación:**

A través de la escuela y colegios dentro del Municipio de Santiago de María, se pretende concientizar a los ciudadanos para la pre-clasificación de los desechos sólidos y también a practicar la cultura del reciclaje.

- **Salud:**

En materia de salud en el Municipio cuenta con 2 unidades públicas, 1 entidad privada Americare y un Hospital Nacional, por lo cual se pudiera aprovechar de ir capacitando a través de charlas informativas para la población y así ayudar a fomentar la cultura del reciclaje y el buen uso de los desechos sólidos para su clasificación.

- **Infraestructura:**

En cuanto a la infraestructura podemos referirnos a que en la zona podrá tener calles de acceso para que ayudaran a la movilización de los camiones para ir a dejar los desechos sólidos, también contara con alumbrado público y mejoramiento de las calles, así como de la carretera que conecta a dicho Municipio de Santiago de María.

i. Facilidades ambientales

Este es un factor que hay que tener en cuenta dado que hay zonas que debido a sus condiciones climáticas extremas impiden el establecimiento de ciertas industrias. Los terrenos para el compostaje de preferencia no deben ser demasiados secos, excesivamente húmedos o con una actividad eólica muy fuerte. La ubicación de proyectos de compostaje en áreas con estas características requiere de la implementación de una mejor infraestructura para contrarrestar los efectos del clima sobre el proceso. También hay que considerar los vientos predominantes, debido a que durante el proceso de compostaje pueden producirse gases, malos olores o dispersión de partículas de compost y se deberá estudiar si el viento afectaría a núcleos urbanos. Se tendrá en cuenta además los usos a que se dedican las tierras colindantes, así como la localización de humedales u otros sistemas acuáticos.

El sitio elegido para realizar el compostaje deberá ser de fácil acceso, situado de tal manera que el transporte de los materiales no sea de largo recorrido y tendrá una superficie firme que soporte el tránsito de vehículos bajo diversas condiciones climatológicas.

Se tendrá en cuenta el área disponible ya que el espacio es otro factor necesario, la proximidad a núcleos de población, la visibilidad y el control de los lixiviados. Es conveniente que los sitios de compostaje estén lo menos a la vista que se pueda y mantenerlos lo más atractivos posibles, evitando las malas hierbas que siempre dan una imagen descuidada.

Se prefieren suelos con alto porcentaje de arcillas que aseguren una baja permeabilidad contra la infiltración de aguas lixiviadas que podrían llegar a contaminar el suelo y las aguas subterráneas. Sitios con pendientes superiores a 7% no son aconsejables pues además de requerir mayor vigilancia de los lixiviados necesitan un mayor control de la erosión del suelo.

Las zonas con un nivel freático cercano a la superficie también pueden dar problemas.

Para evaluar la posible localización en cuanto a este tipo de factores se deberá realizar un estudio climático de la zona y, más concretamente, de la parcela donde se localizará la planta: tipo de suelo, hidrología, infraestructuras presentes, etc.

j. Actitud de la comunidad

Es importante que exista una zona de amortiguación o distancia de separación entre una instalación de compostaje y los acuíferos y los núcleos de población vecinos para mantener un control de la calidad del agua y evitar factores molestos tales como malos olores, polvos o ruidos. En la tabla siguiente se dan algunas distancias recomendadas basadas en trabajos públicos y en regulaciones medioambientales existentes. Las distancias reflejadas son medidas en horizontal cuando se trata de aguas superficiales y en vertical para aguas subterráneas.

Tabla 96 Distancia de seguridad del área de compostaje a zonas sensibles

Área sensible	Distancia de separación mínima (metros)
Residencias o parque empresariales	15-30
Pozos privados u otras fuentes de agua potable. Humedales o aguas superficiales (rio, lagos, etc.).	60-150
Aguas subterráneas	7

Capa freática	0.6-1.5
Lecho de roca	0.6-1.5

1. PROCESO DE SELECCIÓN O EVALUACIÓN

La evaluación es realizada a través del método matriz por puntos; para ello será indispensable evaluar cada uno de los factores claves que determinan y caracterizan a la macro localización con el fin de determinar las ventajas y desventajas del Cerro Oromontique en el Municipio de Santiago de María.

Cabe destacar que la evaluación es únicamente para mostrar las ventajas y desventajas frente a la competencia y no una evaluación en si para la toma de decisiones.

Entre los factores que se pueden mencionar existen geográficos, sociales, económicos, ambientales.

3. ANÁLISIS DE INCIDENCIA POR CADA FACTOR:

Puntuación en escala de 1 al 10 (2=Baja, 5=Media, 10=Alta).

Tabla 97 Factores para la selección del cantón en el que se instalara la planta de tratamiento

FACTORES DE SELECCIÓN EN DONDE SE INSTALARÁ LA PLANTA DE TRATAMIENTO			
Factores	Puntuación	Incidencia	Justificación
1. Localización del mercado de consumo	10	Alta	Se refiere a como está dispuesto el mercado consumidor en el área de influencia y como este va a incidir en el proyecto, es decir que debe buscarse un lugar donde las personas que compraran o consumirán el producto estén cerca, este luego debe ser favorable para que pueda prestar un servicio satisfactorio desde luego estrategias de competencia, las cuales pueden ser de comercialización en todos los aspectos, precios, presentación etc.

2. Localización de las fuentes de abastecimiento	5	Media	La disponibilidad de materia prima y otros insumos en distintos lugares geográficos constituyen una fuerza que en general encierra una cuestión de transporte. También este factor se refiere a la localización de la materia prima y los materiales es decir se debe de considerar si se tiene pérdidas o deterioro en el transporte hasta la producción, costo de transporte, peso de la materia prima y las unidades de manejo a transportar, periodos de abastecimiento.
3. Disponibilidad de mano de obra	10	Alta	Se refiere a la disponibilidad de mano de obra en los diferentes lugares a considerar, disponibilidad en el sentido de tiempo o periodos en los procesos en que se requiere mano de obra calificada para las diferentes actividades / procesos etc. Se debe buscar preferentemente lugares donde se pueda encontrar personas con iniciativa para trabajar.
4. Fuentes de suministro de agua	10	Alta	El agua es un insumo prácticamente indispensable en la totalidad de las actividades productivas. Se requiere agua tanto para los variados usos humanos y de la población en general como para diversos usos industriales. Esa influencia será mínima si hay agua en la cantidad y de la calidad requerida en todas las vecindades de las distintas localizaciones. En caso de que la haya en alguna. Pero no en otras, pueden llegar a ser un elemento de gran peso para determinar la localización.
5. Condiciones ambientales	10	Alta	Este factor es tomado en cuenta por que es necesario saber de manera la temperatura, humedad afecta el proceso de producción de compost. En caso halla restricciones respecto a áreas protegidas debido a su biodiversidad.
6. Actitud de la comunidad	10	Alta	Este factor se refiere a la actitud de la comunidad en general, por lo que debe buscarse un lugar donde las personas tengan iniciativa para trabajar, una visión de progreso y colaboraron para la planta procesadora de compost. Tomando en cuenta además las leyes municipales de la comunidad, así como también las leyes del ministerio del medio ambiente. Para la realización de nuestro proyecto, la localización de la planta productora de compost; se deben consideran los siguientes factores orden de prioridad.
7. Servicios públicos	10	Alta	Este factor se refiere a las condiciones de los servicios tales como: recolección de basura, sistemas de drenaje, comunicaciones, seguridad

diversos			pública y alumbrado publico
8. Disposiciones legales, fiscales o de política	10	Alta	Garantiza en cierta medida los aspectos del respeto del medio ambiente, normativas municipales y planes que buscan la mejora y el aprovechamiento de los desechos sólidos para ayudar a cuidar el medio ambiente
9. Facilidad de transporte	10	Alta	Se refiera a que tan flexible es el acceso para la instalaciones de la planta así mismo para el acceso de que circulen transporte pesado
10. Disponibilidad y costos de energía eléctrica y combustibles	5	Media	El uso de energía eléctrica en el Cerro Oromontique es poco debido a que la planta de compostaje no requiere de mucha energía para su funcionamiento ya que es un proceso más natural en armonía con la naturaleza; en cuanto al combustible se requiere únicamente para la maquina en caso se tenga.

Con el análisis anterior se establecen estos factores a evaluar.

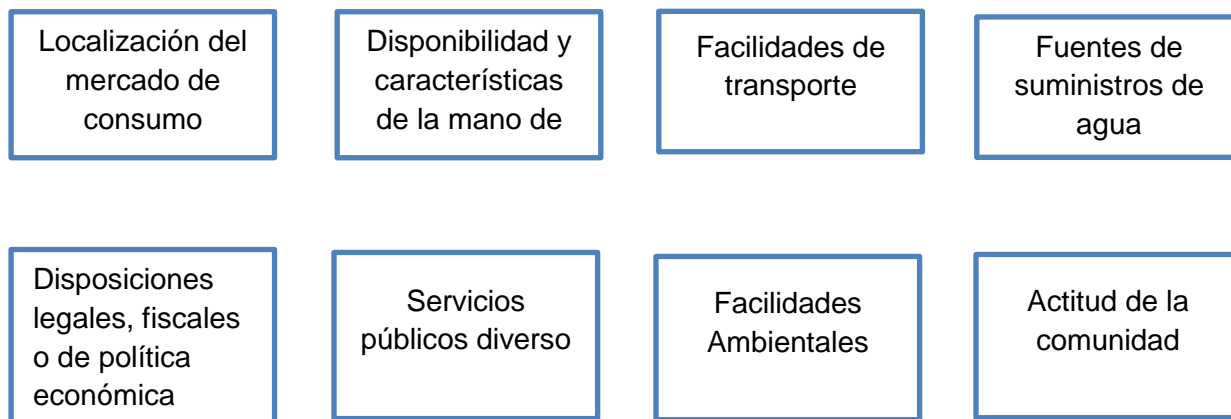
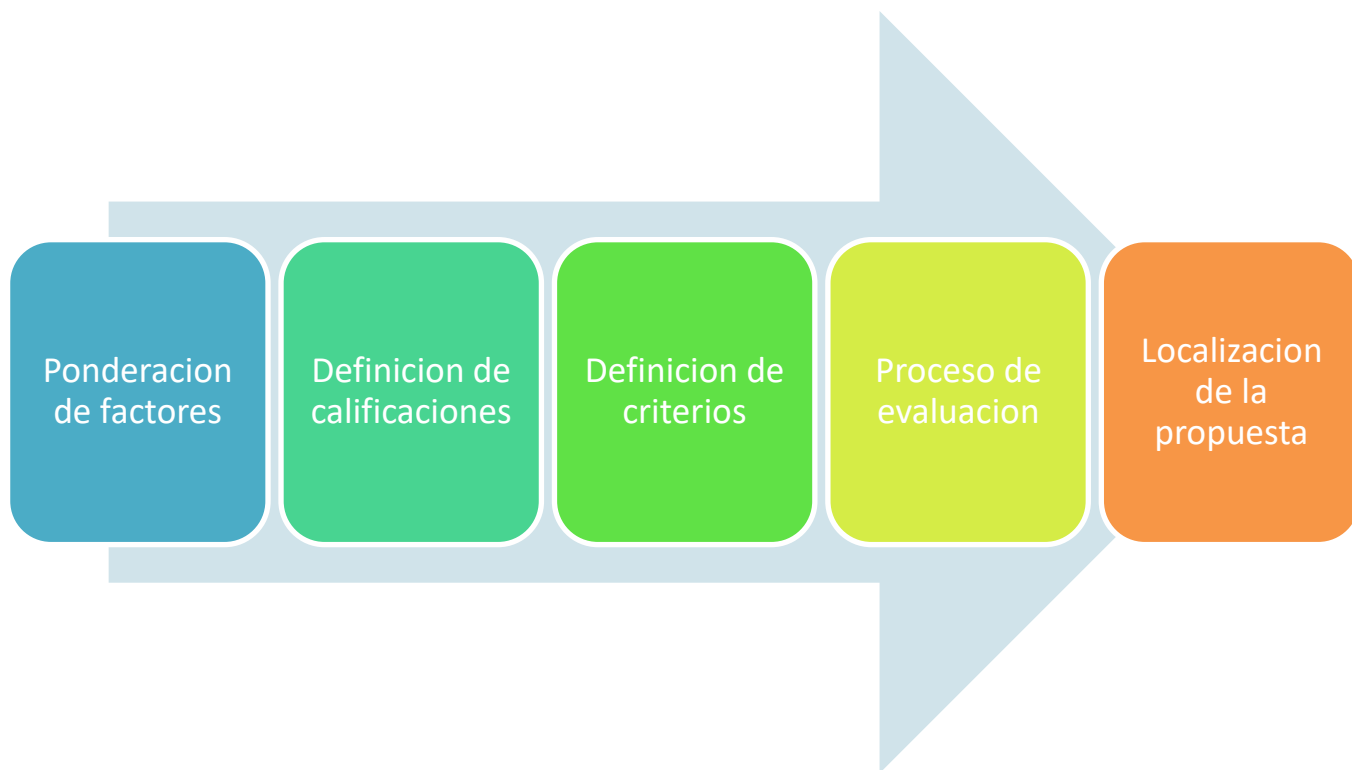


Diagrama 14 Factores a evaluar para la macro localización de la propuesta.

METODOLOGÍA A UTILIZAR



Esquema 1 Metodología para la evaluación de la localización de la propuesta

PONDERACIÓN DE FACTORES

Para la ponderación de factores, se toman los antes mencionados como factores que forman parte importante para la determinación de la macro localización de la propuesta, su ponderación se establece en base al grado de impacto negativo que generaría sino se cuenta con ellos para brindar los servicios.

Tabla 98 Ponderación de cada factor de macro localización

Factores	Porcentaje	Justificación
1. Localización del mercado de consumo	20%	Se refiere a como está dispuesto el mercado consumidor en el área de influencia y como este va a incidir en el proyecto, es decir que debe buscarse un lugar donde las personas que compraran o consumirán el producto estén cerca, este luego debe ser favorable para que pueda prestar un servicio satisfactorio desde luego estrategias de competencia, las cuales pueden ser de comercialización en todos los aspectos, precios, presentación etc.
2. Disponibilidad de mano de obra	15%	Se refiere a la disponibilidad de mano de obra en los diferentes lugares a considerar, disponibilidad en el sentido de tiempo o periodos en los procesos en que se requiere mano de obra calificada para las diferentes actividades / procesos etc. Se debe buscar preferentemente lugares donde se pueda encontrar personas con iniciativa para trabajar.
3. Fuentes de suministro de agua	12.5%	El agua es un insumo prácticamente indispensable en la totalidad de las actividades productivas. Se requiere agua tanto para los variados usos humanos y de la población en general como para diversos usos industriales. Esa influencia será mínima si hay agua en la cantidad y de la calidad requerida en todas las vecindades de las distintas localizaciones. En caso de que la haya en alguna. Pero no en otras, pueden llegar a ser un elemento de gran peso para determinar la localización.
4. Condiciones ambientales	15%	Este factor es tomado en cuenta por que es necesario saber de manera la temperatura, humedad afecta el proceso de producción de compost. En caso halla restricciones respecto a áreas protegidas debido a su biodiversidad.
5. Actitud de la comunidad	10%	Este factor se refiere a la actitud de la comunidad en general, por lo que debe buscarse un lugar donde las personas tengan iniciativa para trabajar, una visión de progreso y colaboraron para la planta procesadora de compost. Tomando en cuenta además las leyes municipales de la comunidad, así como también las leyes del ministerio del medio ambiente.

		Para la realización de nuestro proyecto, la localización de la planta productora de compost; se deben considerar los siguientes factores orden de prioridad.
6. Servicios públicos diversos	10%	Este factor se refiere a las condiciones de los servicios tales como: recolección de basura, sistemas de drenaje, comunicaciones, seguridad pública y alumbrado publico
7. Disposiciones legales, fiscales o de política	5%	Garantiza en cierta medida los aspectos del respeto del medio ambiente, normativas municipales y planes que buscan la mejora y el aprovechamiento de los desechos sólidos para ayudar a cuidar el medio ambiente
8. Facilidad de transporte	12.5%	Se refiera a que tan flexible es el acceso para la instalaciones de la planta así mismo para el acceso de que circulen transporte pesado
TOTAL	100%	

DEFINICIÓN DE CALIFICACIONES

La puntuación tiene un máximo resultado de 10, y un mínimo de 4.

LOCALIZACIÓN DEL MERCADO DE CONSUMO

Tabla 99 Escala de puntuación en cuanto a distancia recorrida para la localización de la propuesta

Puntuación	Descripción
4	Distancia mayor a 10 km de Santiago María
6	Distancia entre 5 y 10 km de Santiago de María
10	Distancia menor de 5 km de Santiago de María

DISPONIBILIDAD Y CARACTERÍSTICAS DE LA MANO DE OBRA

Los criterios claves que se deben considerar son:

- Disponibilidad de mano de obra
Es fácil de encontrar personal disponible a contratar en la zona.

- Estabilidad de mano de obra

Es el grado de rotación de personal que hay, a menor rotación de personal hay mayor estabilidad de mano de obra

- Nivel de especialización.

El nivel de especialización es el grado de capacitación de las personas que brindan el servicio, es el nivel técnico y certificaciones que respaldan la calidad de la producción del producto.

Tabla 100 Escala de puntuación en cuanto a mano de obra para la localización de la propuesta

Criterio	Puntuación	Descripción	
Bajo	4	Disponibilidad de mano de obra	Insuficiente
		Estabilidad de mano de obra	Alta rotación
		Nivel de especialización	Insuficiente
Medio	6	Disponibilidad de mano de obra	Moderada
		Estabilidad de mano de obra	Bajo rotación
		Nivel de especialización	Suficiente
Alto	10	Disponibilidad de mano de obra	Adecuada
		Estabilidad de mano de obra	Poca rotación
		Nivel de especialización	Adecuada

FACILIDADES DE TRANSPORTE

Tabla 101 Escala de puntuación en cuanto a facilidad de transporte para la localización de la propuesta

Puntuación	Descripción
4	Más de 5 km de infraestructura vial deteriorada
6	Entre 1.5 km y 5 km de infraestructura vial deteriorada
10	Menos de 1.5 km de infraestructura vial deteriorada

FUENTES DE SUMINISTROS DE AGUA

Tabla 102 Escala de puntuación en cuanto a suministro de agua para la localización de la propuesta

Puntuación	Descripción
4	No hay servicio de agua potable
6	Hay servicio escaso de agua potable
10	Hay servicio ininterrumpido de agua potable

DISPOSICIONES LEGALES, FISCALES O DE POLÍTICA ECONÓMICA.

Tabla 103 Escala de puntuación en cuanto a disposiciones legales para la localización de la propuesta

Puntuación	Descripción
4	Normativa local y nacional en contra de la localización de la propuesta/negocio, dificulta su ejecución y operación
6	La normativa local y nacional no detiene las operaciones y la ejecución de la propuesta/negocio, pero dificulta la tramitología y el tiempo invertido en su desarrollo
10	Existe normativa que impulsa el desarrollo de la propuesta y fomenta el crecimiento de este tipo de negocios.

SERVICIOS PÚBLICOS DIVERSOS

Los criterios claves que se deberán considerar son:

- Disposición y tratamiento de desechos solidos
- Educación
- Salud
- Infraestructura

Tabla 104 Escala de puntuación en cuanto a servicios públicos diversos para la localización de la propuesta

Criterio	Puntuación	Descripción	
Bajo	4	Disposición/tratamiento	Deficiente tratamiento de los desechos solidos
		Educación	No hay una escuela en 5 km de cercanía
		Salud	No hay una unidad de salud en 5 km de cercanía
		Infraestructura	Mala conexión de calles y accesos vía terrestre

Medio	6	Disposición/tratamiento	Buen tratamiento de los desechos solidos
		Educación	Hay una escuela en 3 km de cercanía
		Salud	Hay una unidad de salud en 3 km de cercanía
		Infraestructura	Buena conexión de calles y accesos vía terrestre
Alto	10	Disposición/tratamiento	Excelente tratamiento de los desechos solidos
		Educación	Hay una escuela en menos de 3 km de cercanía
		Salud	Hay una unidad de salud en menos de 3 km de cercanía
		Infraestructura	Excelente conexión de calles y accesos vía terrestre

FACILIDADES AMBIENTALES

Tabla 105 Escala de puntuación en cuanto a facilidades ambientales para la localización de la propuesta

Puntuación	Descripción
4	No existe una normativa que proteja al medio ambiente para la práctica de tratamiento y disposición de los desechos sólidos.
6	Está en vías de la creación de una normativa que proteja al medio ambiente para el tratamiento y disposición de los desechos sólidos.
10	Si existe una normativa vigente que protege al medio ambiente para la práctica de tratamiento y disposición de los desechos sólidos.

ACTITUD DE LA COMUNIDAD

Tabla 106 Escala de puntuación en cuanto a la actitud de la comunidad para la localización de la propuesta

Puntuación	Descripción
4	La comunidad, se opone a la ejecución de la propuesta y no se beneficia en ningún aspecto.
6	La comunidad está parcialmente conforme a la ejecución de la propuesta y recibe ciertos beneficios
10	La comunidad apoya la ejecución de la propuesta y se ve beneficiada en gran medida

PROCESO DE EVALUACIÓN

La escala de calificación tiene un máximo resultado de 10, un valor medio de 6 y un mínimo de 4.

Tabla 107 Proceso de evaluación de la macro localización

Factores de macro localización	Ponderación de los factores	Santiago de María		Alegría		Berlín	
		C	R	C	R	C	R
Localización del mercado de consumo	20%	10	2.00	4	0.80	4	0.80
Disponibilidad y características de la mano de obra	15%	6	0.90	6	0.90	4	0.60
Facilidades de transporte	12.5%	6	0.75	6	0.75	6	0.75
Fuentes de suministros de agua	12.5%	6	0.75	4	0.50	6	0.75
Disposiciones legales, fiscales o de política económica	5%	6	0.30	6	0.30	4	0.20
Servicios públicos diversos	10%	4	0.40	6	0.60	6	0.60
Facilidades ambientales	15%	10	1.00	10	1.5	10	1.50
Actitud de la comunidad	10%	10	1.00	6	0.60	10	1.00
Total	100%		7.10		5.95		6.50

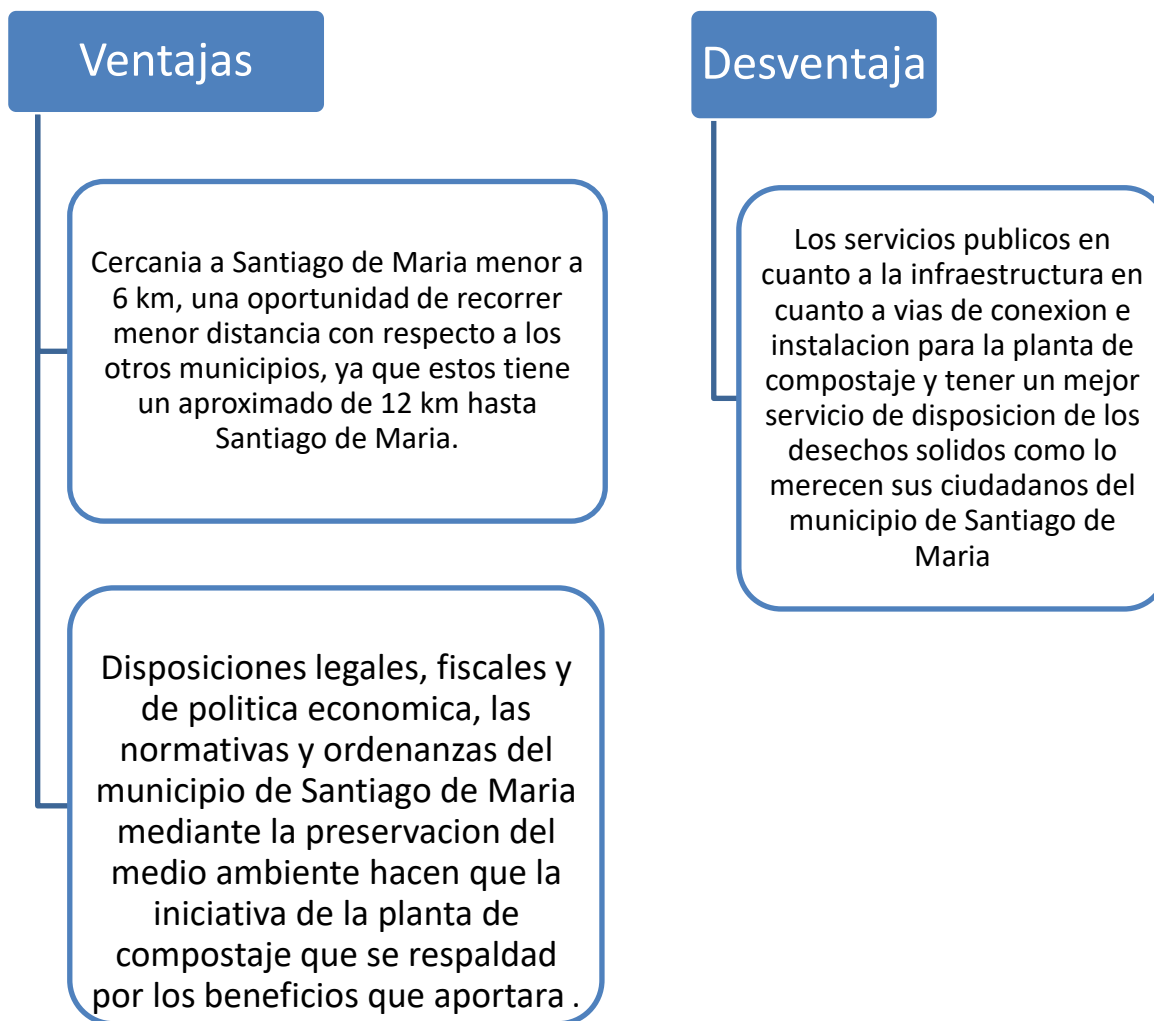
4. ANALISIS DE LA MACRO LOCALIZACION

Con el cuadro de evaluación anterior se pueden identificar las ventajas y desventajas del Municipio de Santiago de María frente a 2 Municipios aledaños que se identificaron en la etapa de mercado del estudio.

Tabla 108 Análisis comparativo de la macro localización frente a municipios aledaños

Factores de macro localización	Ponderación de los factores	Santiago de María		Alegría		Berlín	
		C	R	C	R	C	R
Localización del mercado de consumo	20%	10	2.00	4	0.80	4	0.80
Disponibilidad y características de la mano de obra	15%	6	0.90	6	0.90	4	0.60
Facilidades de transporte	12.5%	6	0.75	6	0.75	6	0.75
Fuentes de suministros de agua	12.5%	6	0.75	4	0.50	6	0.75
Disposiciones legales, fiscales o de política económica	5%	6	0.30	6	0.30	4	0.20
Servicios públicos diversos	10%	4	0.40	6	0.60	6	0.60
Facilidades ambientales	15%	10	1.00	10	1.5	10	1.50
Actitud de la comunidad	10%	10	1.00	6	0.60	10	1.00
Total	100%		7.10		5.95		6.50

VENTAJAS Y DESVENTAJAS IDENTIFICADAS:



Esquema 2 Ventajas y desventajas de la macro localización respecto a otros municipios aledaños

5. ANALISIS DE LA MICRO LOCALIZACION

La microlocalización de la propuesta se tomará como áreas de análisis los cantones las playas, valle las lunas, las flores.

La Microlocalización será a la salida del Municipio de Santiago de María, vía a cantón Las playas, cantón Las Flores, Los Lunas, en un área de 3000 m², que deberá contar con los servicios básicos de agua, energía eléctrica y alcantarillado.

La Microlocalización del cantón seleccionado permitirá realizar, posteriormente, estudios de ubicación más precisa donde es más conveniente instalar la planta.

Se ha determinado establecer la planta en Santiago de María, ya que los desechos son rechazados por todas las comunidades, por lo que es más conveniente tratarlos dentro del

Municipio, lo cual no inhibiera de problemas, pero serán más sencillos de obtener un resultado positivo.

La técnica más conveniente para establecer el lugar es basándose en aspectos cualitativos para seleccionar el cantón más adecuado, utilizando así la técnica de evaluación por puntos.

Entre algunos de los factores que influyen en la determinación de la mejor localización del proyecto se encuentran:

- Ubicación del mercado objetivo
- Localización de materias e insumos
- Existencias de servicios básicos
- Facilidades de acceso
- Existencia de medios de transporte
- Condiciones ambientales
- Disponibilidad de área para los requerimientos actuales y futuras ampliaciones
- Fácil acceso a la mano de obra
- Precios de la tierra.

a. **FACTORES DETERMINANTES DE LA LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA**

PROCESO PARA DETERMINAR LA ALTERNATIVA DEL PROYECTO

Se utilizará la técnica de “evaluación por puntos” y esta consiste en asignar valores a una serie de factores que se consideran relevantes para la selección de la alternativa de macro localización y posteriormente micro localización, lo que conduce a una comparación de los diferentes posibles lugares de localización mediante el siguiente procedimiento:

- 1) Establecimiento de alternativas factores de localización
- 2) Selección de factores de evaluación que afectan las alternativas
- 3) Establecer escala común de calificación de factores.
- 4) Asignar una ponderación a cada factor seleccionado para indicar su importancia, esta dependerá de los elementos que involucre.
- 5) Justificación de las ponderaciones asignadas a los factores y sus calificaciones posibles.

- 6) Calificar a cada alternativa de acuerdo a la escala designada dentro del porcentaje estimado.
- 7) Selección de macro localización establecida. Se debe de sumar la puntuación de cada alternativa y elegir el de la máxima puntuación.
 - a) Selección de la localización

Aplicación de selección de alternativas para la localización de la planta de compostaje

Para determinar las alternativas de localización de la planta se proponen diferentes lugares posibles

Propuestas de alternativas para la selección del caso en estudio de la planta de compostaje a partir de desechos sólidos, pero principalmente de desechos orgánicos

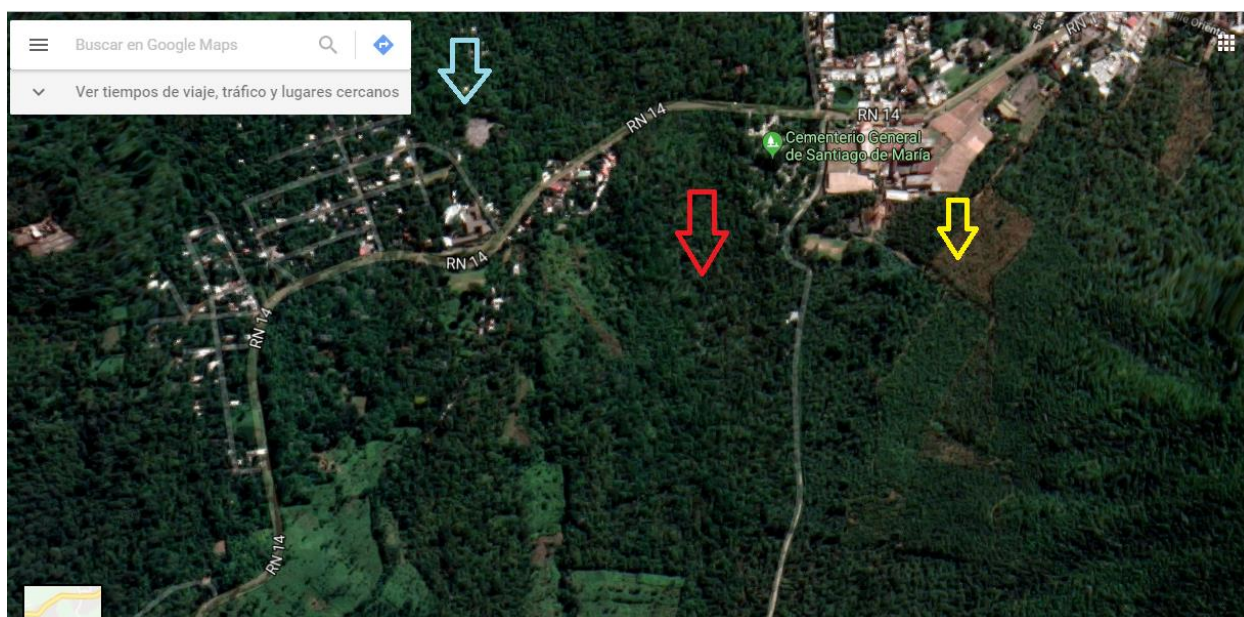


Ilustración 38 Mapa Ubicación de los Cantones en la Salida a Santiago de María.

Flecha roja: Cantón Las Playitas, Flecha amarilla: Cantón Valle Los Lunas, Flecha celeste: Cantón Las Flores

- **Cercanía de las fuentes de abastecimiento y de mercado**

En primer lugar, hay que identificar y localizar las fuentes de materia prima, que son las alcaldías municipales de los municipios Santiago de María, Alegría y Berlín.

En el departamento de Usulután, se encuentran 23 municipios. De todas ellas la que más desechos sólidos produce es Santiago de María, con una producción anual de 3,432²⁵ toneladas

²⁵ Dato tomado de la producción actual según datos de la etapa de Mercadeo

al año de desechos sólidos, lo que da lugar a unas 65.52 toneladas de sustratos postcultivo. Con el residuo de este municipio cubre un 59% para proporcionar materia orgánica a la planta de compostaje. En el municipio de Alegría, con una producción anual de 1,092 toneladas al año de desechos sólidos, lo que da lugar a unas 21.84 toneladas de sustrato postcultivo. Con el residuo de este municipio cubre un 19% para proporcionar materia orgánica a la planta de compostaje. En el municipio de Berlín tiene una producción anual de 1248 toneladas al año de desechos sólidos, lo que da lugar a unas 24.96 toneladas de sustratos postcultivo. con el residuo de este municipio cubre un 22% para proporcionar materia orgánica a la planta de compostaje.

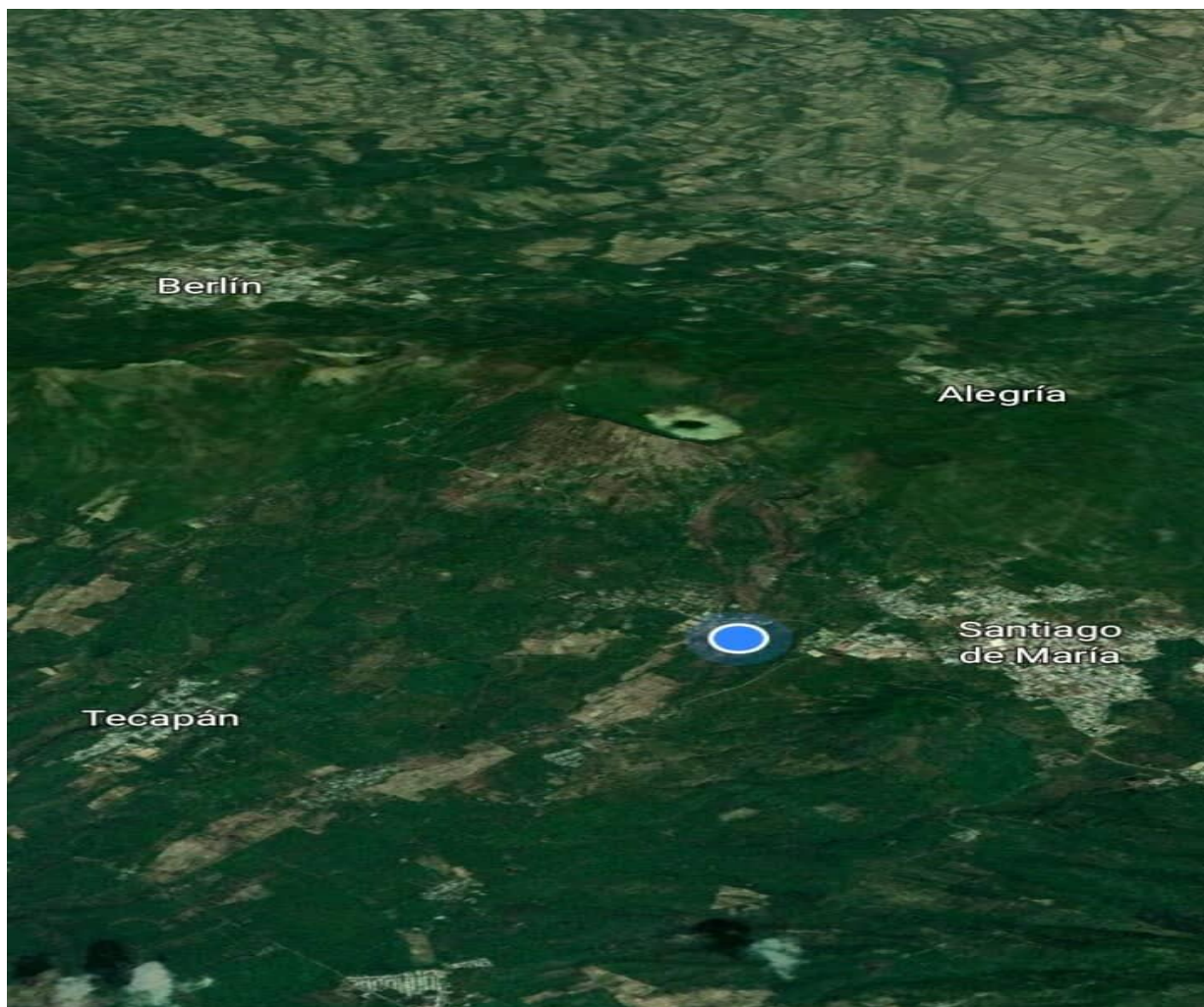


Ilustración 39 Localización de los municipios de Santiago de María, Berlín y Alegría

Otros puntos de abastecimientos de materia prima deben ser los demás Municipios del departamento de Usulután, cercano al Municipio de Santiago de María, donde se recogerán más tonelaje de desechos sólidos. Con el censo de desechos sólidos proporcionados por el Ministerio

de Medio Ambiente²⁶ podemos identificar los demás Municipios cuanto es su tonelaje métrico diario, y poder albergar más materia prima.



Ilustración 40 Municipios más cercanos a Santiago de María

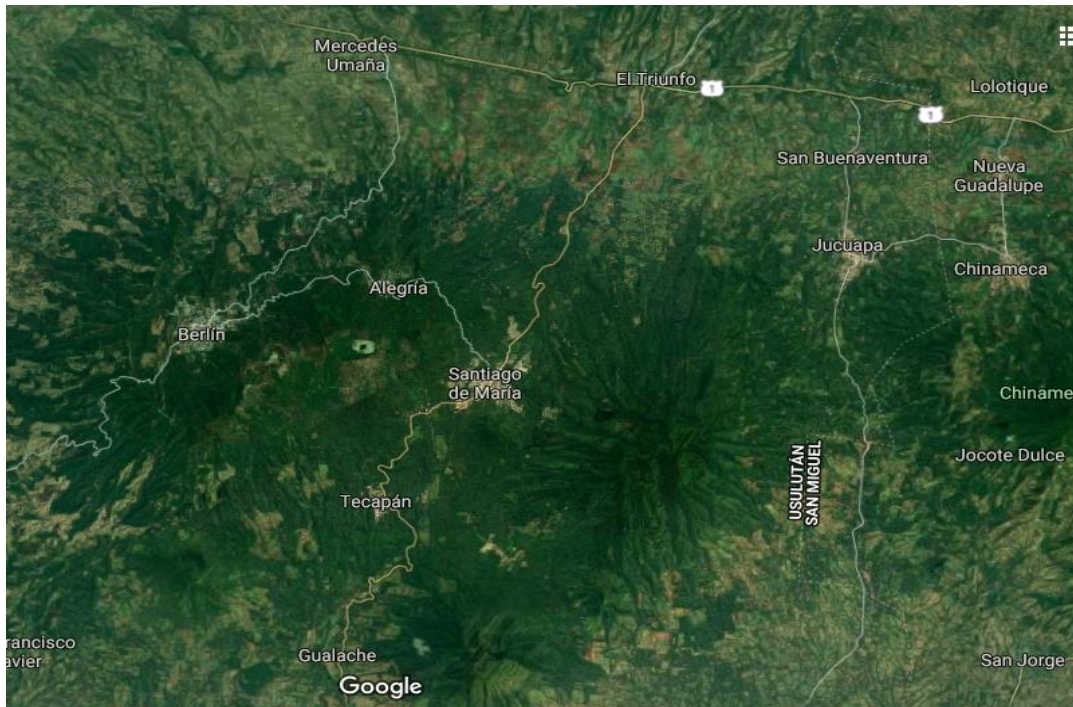


Ilustración 41 Mapa de Santiago de María

²⁶ Censo 2007, Ministerio de Medio ambiente, proporcionado en la etapa de perfil del proyecto.

- **Disponibilidad de terrenos.**

El siguiente paso será el de buscar alguna parcela que permita la actividad industrial con una extensión suficiente para construir la planta y que se encuentre en las proximidades de las zonas de abastecimiento y venta.

En nuestro proyecto, existe una zona que cumple con las especificaciones de extensión, pero se deberá completar con un estudio de suelo para tomar las especificaciones del suelo industrial, la extensión actual del terreno son aproximadamente 53 manzanas. De ser un suelo urbano y encontrarse en un polígono, cuenta con toda la infraestructura necesaria para el desarrollo de la actividad: abastecimiento de agua, red de alcantarillado y saneamiento, suministro energético, suministro de baja tensión y redes viales de conexión. Se encuentra al sur de Santiago de María, a 1.5 km de distancia del término municipal.

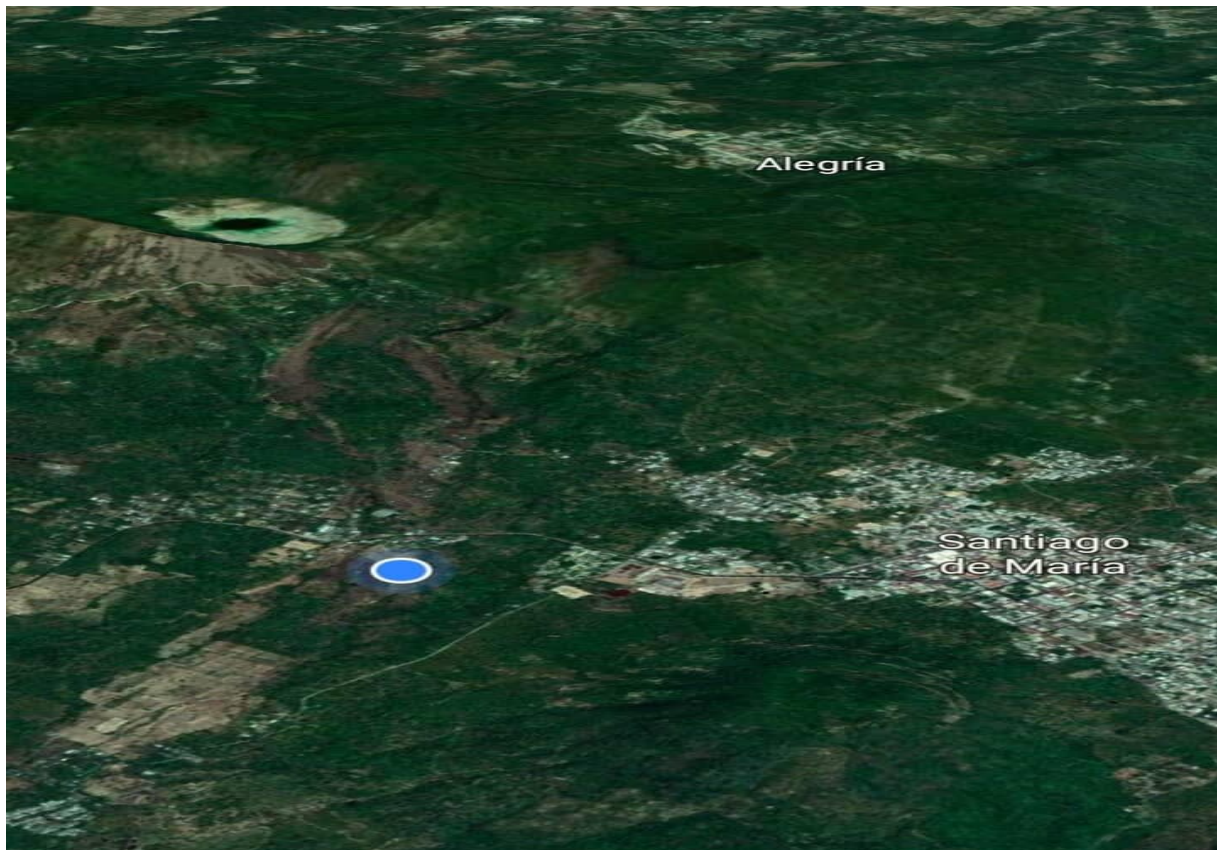


Ilustración 42 Localización de la planta de compostaje en Santiago de María en el término Municipal

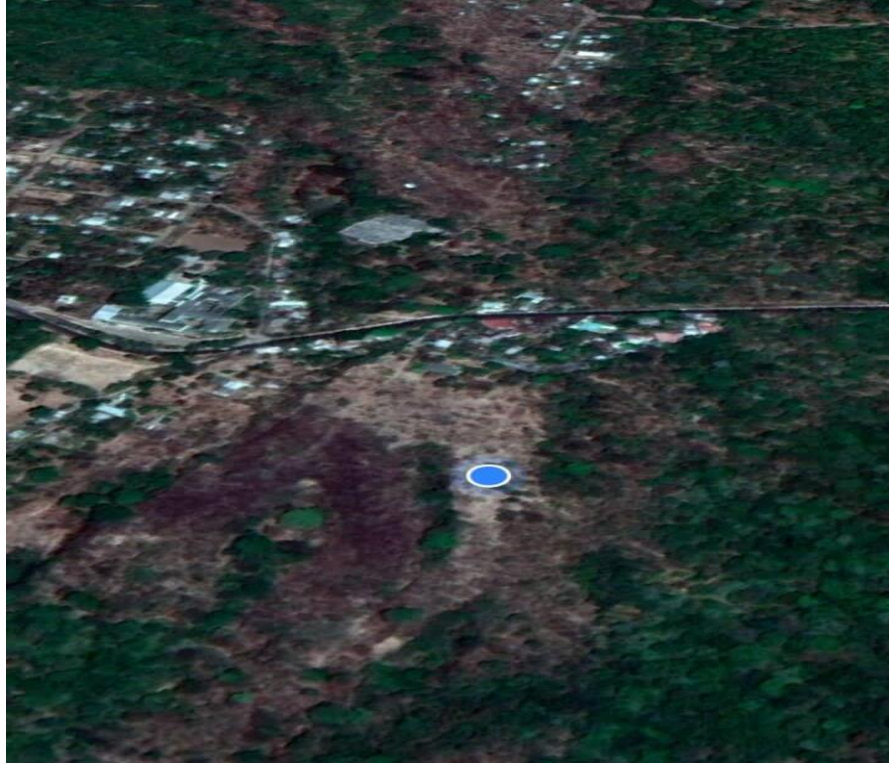


Ilustración 43 Localización de la planta de compostaje dentro del Terreno

- **Comunicación**

Al sector se accede por el sur a través de la carretera RN14, que une Santiago de María con la finca La Leona, en el cantón de las playas (las playitas). Es la principal vía de comunicación para las localidades de los Municipios de Santiago de María, Alegría y Berlín. Esto permitirá un fácil acceso a las instalaciones de la planta de compostaje. A la altura de RN14 se une con la calle Los Valles Los Lunas, que dará acceso también a las instalaciones. Son carreteras con superficie firme, bien asfaltadas y adaptadas al tránsito de camiones que se produce a diario. Las proximidades de la parcela son terrenos sin edificar, excepto algunas edificaciones de una escuela que esta sin funcionar, y como 10 casas a 1 km de donde comienza el terreno, pero cabe destacar que el terreno tiene 53 manzanas de las cuales se puede respetar la distancia mínima para comenzar a instalar la planta, por lo que las molestias ocasionadas durante el desarrollo de la actividad serán mínimas.

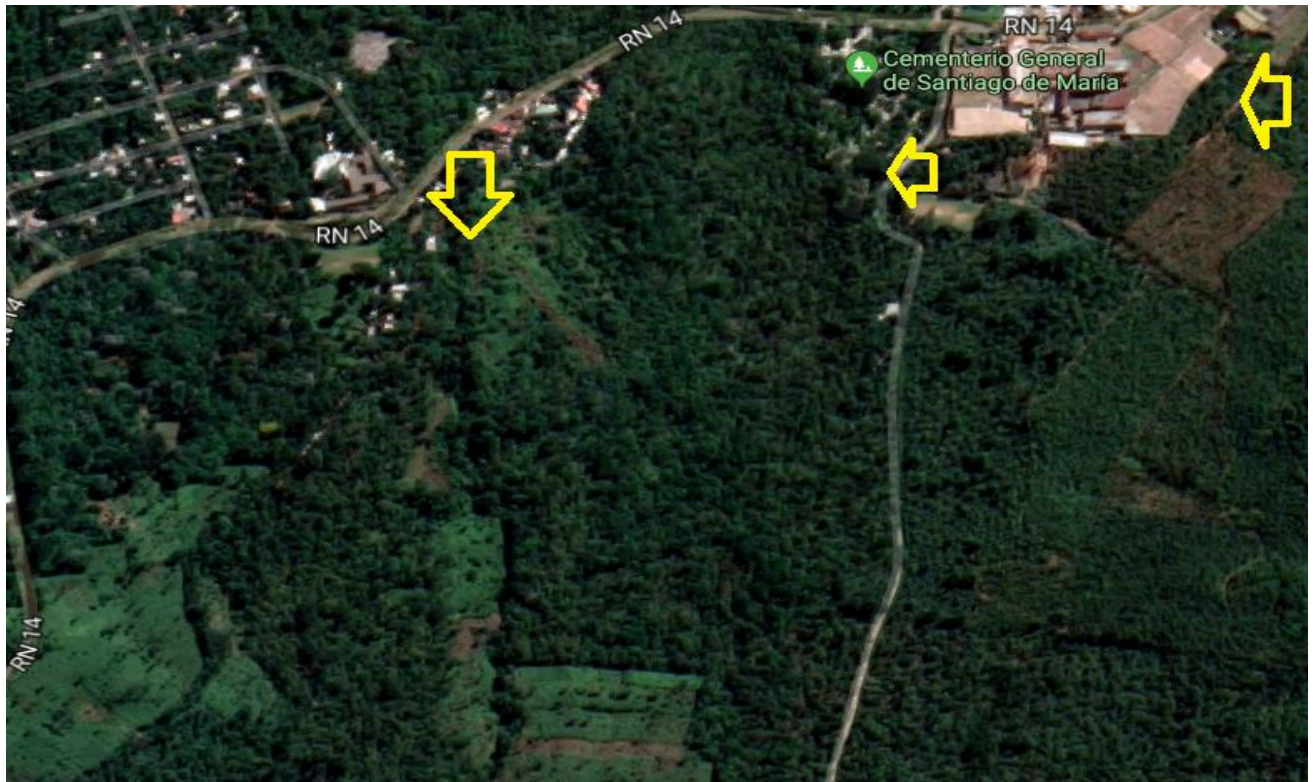


Ilustración 44 Principales vías de acceso del sector La Leona, Cantón las Playitas y Cantón Valle Los Lunas.

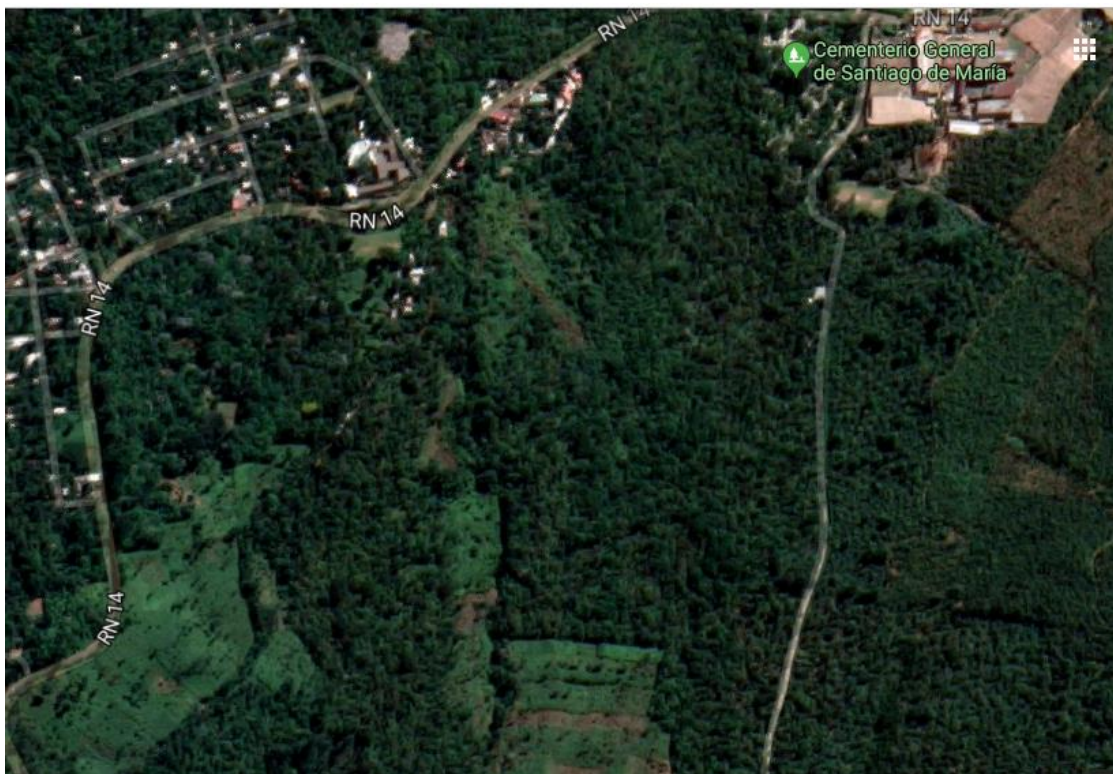


Ilustración 45 Situación de los alrededores del sector

- **Distancias de separación**

Una vez localizada la parcela, debemos comprobar que el emplazamiento cumple con las distancias mínimas exigidas. La distancia de separación vertical mínima que debe haber entre un área de compostaje y un área con agua subterránea es de 7 metros. La distancia horizontal es de más 700 metros, por lo que podemos afirmar que nuestra planta no afectara ninguna masa de agua subterránea.



Ilustración 46 Distancia del sector al acuífero más próximo



Ilustración 47 Distancia del sector al rio más próximo

La distancia de separación mínima que debe haber entre un área de compostaje y un área residencial es de 30 metros (se toma el valor máximo para mayor seguridad). La distancia horizontal es de 870 metros, por lo que podemos afirmar que nuestra planta respeta esa distancia mínima.

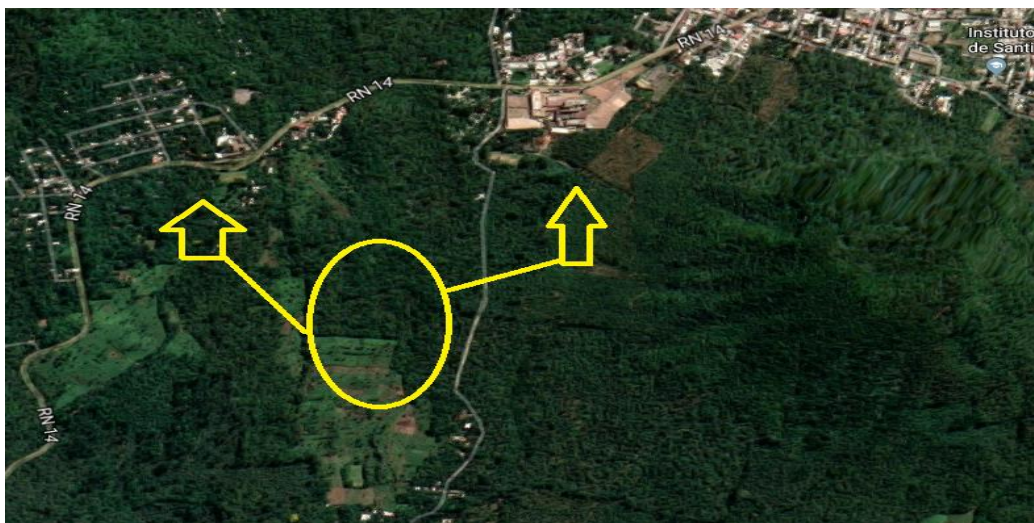


Ilustración 48 Distancia del sector al área residencial más cercana

Existe una zona vulnerable a la contaminación por nitratos, pero la distancia, de 4,72 kilómetros, es lo suficientemente grande como para afectarla.

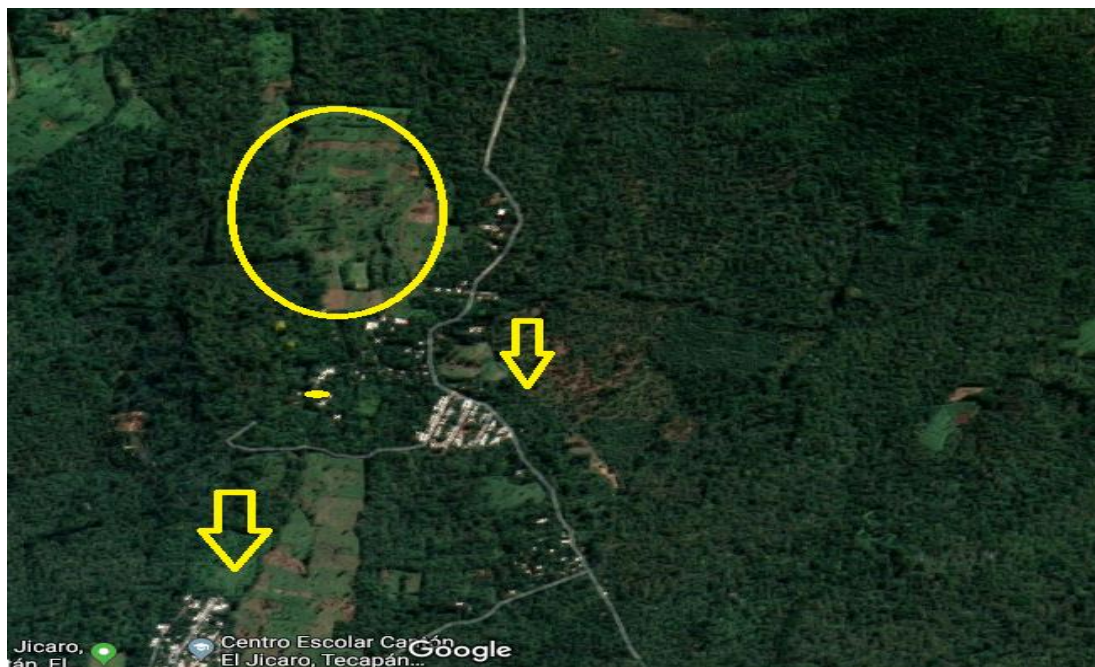


Ilustración 49 Distancia del sector a una zona vulnerable a la contaminación por nitratos

b. PROCESO DE SELECCIÓN O EVALUACIÓN

FACTORES DE UBICACIÓN

a) Superficie disponible en cada caso

Los aspectos principales que se deben tener en cuenta en el proyecto y en el mantenimiento de la instalación son los siguientes:

- Zona de seguridad perimetral
- Valla perimetral que delimite toda la instalación, incluidos los almacenamientos de todo tipo de residuos y de productos obtenidos.
- Dimensionamiento de la planta, que tener en cuenta como mínimo, los siguientes aspectos:
 - ✓ Residuos que se trataran (tipología, almacenamiento)
 - ✓ Tiempo necesario para obtener el compost
 - ✓ Sistema tecnológico utilizado
 - ✓ Maquinaria disponible.
 - ✓ Reducción de volumen durante el proceso
 - ✓ Espacios de procesamiento y de almacenamiento.
- Pavimentación de las zonas de procesamiento y de almacenamiento
- Zona diferenciada entre las entradas de residuos orgánico y la zona de almacenamiento y salida del compost
- Zona de limpieza y desinfección de vehículos.
- Bascula (en función de la capacidad XZ de tratamiento de la instalación)
- Zona de almacenamiento de residuos generados.
- Sistema de gestión de lixiviados, aguas sucias
- Medidas para reducir los impactos: polvo, olores, etc.
- Sistema de control del proceso de compostaje (sondas de temperaturas, oxígeno).

b) Topografía del terreno

La planta debe de cumplir con las especificaciones urbanísticas.²⁷

- Edificabilidad bruta: $0.80 \text{ m}^2 \text{ t/m}^2 \text{ s}$
- Aprovechamiento medio: 0.8 m^2 construidos, de uso y tipología característicos por cada m^2 del área respectiva.
- Altura máxima del uso característicos: 12 m sobre rasante, admitiendo por encima de esta altura solo elementos técnicos.
- Cuerpos volados: se admite un vuelo máximo de 0.80 m sobre la alineación, en una longitud igual o inferior a 1/3 de la fachada.
- Superficie máxima a urbanizar: La totalidad de la zona.
- Retranqueos: 10 m frontales y 5 m restantes de lindes
- Son permitidos como espacios libres dentro de la parcela, los aparcamientos privados, los viales interiores y los espacios verdes, y obligatorio el cierre de la parcela mediante vallado en toda la línea de su perímetro, así como la existencia de aparcamientos privados de al menos una plaza por cada 100 m^2 de techo construido.

c) Características mecánicas del suelo

Este es un factor que hay que tener en cuenta dado que hay zonas que debido a sus condiciones climáticas extremas impiden el establecimiento de ciertas industrias. Los terrenos para el compostaje de preferencia no deben ser demasiado secos, excesivamente húmedos o con una actividad eólica muy fuerte. La ubicación de proyecto de compostaje en áreas con estas características requiere de la implementación de una mejor infraestructura para contrarrestar los efectos del clima sobre el proceso. También hay que considerar los vientos predominantes, debido a que durante el proceso de compostaje pueden producirse gases, malos olores o dispersión de partículas de compost y se deberá estudiar si el viento afectase a núcleos urbanos. Se tendrá en cuenta además los usos a que se dedican las tierras colindantes, así como la localización de humedales u otros sistemas acuáticos.

²⁷ Datos proporcionado trabajo de plantas de compostajes en El Salvador.

El sitio elegido para realizar el compostaje deberá ser de fácil acceso, situado de tal manera que el transporte de los materiales no sea de largo recorrido y tendrá una superficie firme que soporte el tránsito de vehículos bajo diversas condiciones climatológicas.

Se prefieren suelos con alto porcentaje de arcillas que aseguren una baja permeabilidad contra la infiltración de aguas lixiviadas que podrían llegar a contaminar el suelo y las aguas subterráneas. Sitios con pendientes superiores a 7% no son aconsejables pues además de requerir mayor vigilancia de los lixiviados necesitan un mayor control de la erosión del suelo. Las zonas con un nivel freático cercano a la superficie también pueden dar problemas.

d) Costos del terreno

El costo promedio del terreno está valorado en \$3,500 por manzana cada una, a un promedio de \$3.00 de vara cuadrada. Debido a la zona rural por lo cual el precio de la tierra es un poco más barato con respecto a otras zonas dentro del Municipio, y debido a que no tiene construcción alguna el precio es bastante cómodo. Cabe destacar que la contraparte ya pertenece un terreno de 53 manzanas por lo cual no hay posibilidad de expropiación o similares. Es posible que existan terrenos mejores, pero representan un costo adicional y además entrar en negociaciones por servidumbre o compra del terreno, representaría un problema en caso de que el individuo no esté dispuesto a vender su lote.

e) Proximidad a las vías de comunicación

Las vías del municipio se encuentran en buen estado, algunos de los andenes son considerablemente altos, pero esto no afecta en si al proceso de recolección de basuras. En cuanto a la carretera que conduce de la salida del municipio al terreno que se está evaluando para la ubicación de la planta municipal de compostaje, es una carretera destapada, con pendientes relativamente altas en algunos tramos, pero a la llegada del terreno se puede observar que es prácticamente plano.

f) Proximidad a los servicios públicos

Los servicios públicos se refieren a las condiciones de los servicios tales como: recolección de los desechos sólidos, sistemas de drenaje, comunicaciones, seguridad pública y alumbrado público.

Estos factores tiene influencia que sean de vital que estén en los usos de la planta tanto el alumbrado y la seguridad pública, ya que es muy importante para poder siempre tener bajo

control el proceso de producción de compost, el sistema de drenaje es importante ya que se estará tratando el uso de aguas residuales y lixiviados que si no se tienen un control preventivo sobre estas aguas pudiera ocasionar contaminación tanto dentro de las instalaciones de la planta de compost como en sus alrededores.

g) Servicios de desagüe, agua, luz, teléfonos, etc.

El requerimiento de agua, energía eléctrica y combustible se considera como fijo para los 5 años debido a que la planta no considera expansión del proyecto en los 5 años.

Para el proceso industrial de producción de abono orgánico, el consumo de agua durante el proceso es bajo, ya que la mayoría de consumo que se genera es el utilizado por los operarios y empleados de la empresa. El proceso industrial por sí mismo no consume agua. Por lo que el cálculo de requerimientos se considera solo uso de agua del personal.

Se tienen las siguientes condiciones:

- Cantidad de agua utilizada por persona para uso del servicio sanitario es de 5.5 litros
- La cantidad de agua para lavado de manos es de 0.8 litros
- Aproximadamente se tienen un uso de baños por usos diversos por parte de los empleados de 3 veces al día.
- Se considera un uso diario de 60 litros por usos diversos para mantener un valor de reserva por inconvenientes que se presentan en la planta.
- Para la limpieza, lavado y mantenimiento de zonas verdes de la planta se utilizan 72.5 litros de aguas diarios.

Para determinar el consumo de Energía Eléctrica se considera la iluminación empleada en las diferentes áreas de la planta y la maquinaria utilizada en el proceso.

El requerimiento de combustible se hará el cálculo del recorrido se estima en base a las áreas que pertenece los equipos y las tareas a utilizar. El recorrido de los camiones se estima en base a la cantidad y a la cercanía del departamento para recolectar la materia prima.

h) Futuros desarrollo alrededor de los terrenos

Dentro de los 5 años se puede realizar un nuevo estudio dentro del cual se pudiera considera la expansión de la planta de compost y poder adquirir más infraestructura o incluso poder aumentar el tamaño y su capacidad para poder recolectar más materia prima y poder producir más compost. Cabe destacar que ya que el terreno que se tienen es ampliamente extenso dentro del cual se pudiera considerar zonas verdes o incluso infraestructura para almacenar y procesar más materias primas.

2. LOCALIZACION ESTABLECIDA

a) Método de evaluación de la localización

Factores de selección

Entre los factores que se pueden mencionar existen geográficos, sociales, económicos, ambientales.

Tabla 109 Factores para la selección del cantón en el que se instalara la planta de tratamiento

FACTORES DE SELECCIÓN EN DONDE SE INSTALARÁ LA PLANTA DE TRATAMIENTO		
Factores	Conceptos	Porcentaje
Cercanía con mercado de consumo	Se refiere a como está dispuesto el mercado consumidor en el área de influencia y como este va a incidir en el proyecto, es decir que debe buscarse un lugar donde las personas que compraran o consumirán el producto estén cerca, este luego debe ser favorable para que pueda prestar un servicio satisfactorio desde luego estrategias de competencia, las cuales pueden ser de comercialización en todos los aspectos, precios, presentación etc.	10%
Cercanía con mercado de abastecimiento	La disponibilidad de materia prima y otros insumos en distintos lugares geográficos constituyen una fuerza que en general encierra una cuestión de transporte. También este factor se refiere a la localización de la materia prima y los materiales es decir se debe de considerar si se tiene pérdidas o deterioro en el transporte hasta la producción, costo de transporte, peso de la materia prima y las unidades de manejo a transportar, periodos de abastecimiento.	15%
Disponibilidad de mano de obra	Se refiere a la disponibilidad de mano de obra en los diferentes lugares a considerar, disponibilidad en el sentido de tiempo o periodos en los procesos en que se requiere mano de obra calificada para las diferentes actividades / procesos etc. Se debe buscar preferentemente lugares donde se pueda encontrar personas con iniciativa para trabajar.	10%
Fuentes de suministro	El agua es un insumo prácticamente	10%

de agua	indispensable en la totalidad de las actividades productivas. Se requiere agua tanto para los variados usos humanos y de la población en general como para diversos usos industriales. Esa influencia será mínima si hay agua en la cantidad y de la calidad requerida en todas las vecindades de las distintas localizaciones. En caso de que la haya en alguna. Pero no en otras, pueden llegar a ser un elemento de gran peso para determinar la localización.	
Condiciones ambientales	Este factor es tomado en cuenta por que es necesario saber de manera la temperatura, humedad afecta el proceso de producción de compost. En caso halla restricciones respecto a áreas protegidas debido a su biodiversidad.	15%
Actitud de la comunidad	Este factor se refiere a la actitud de la comunidad en general, por lo que debe buscarse un lugar donde las personas tengan iniciativa para trabajar, una visión de progreso y colaboraron para la planta procesadora de compost. Tomando en cuenta además las leyes municipales de la comunidad, así como también las leyes del ministerio del medio ambiente. Para la realización de nuestro proyecto, la localización de la planta productora de compost; se deben consideran los siguientes factores orden de prioridad.	18%
Servicios públicos diversos	Este factor se refiere a las condiciones de los servicios tales como: recolección de basura, sistemas de drenaje, comunicaciones, seguridad pública y alumbrado publico	5%
Disposiciones legales, fiscales o de política		10%
Facilidad de acceso	Se refiera a que tan flexible es el acceso para las instalaciones de la planta así mismo para el acceso de que circulen transporte pesado	8%

Ponderación de factores seleccionados

Según el grado de importancia que cada factor posee respecto a las alternativas del proyecto, se asignara ponderaciones.

Mientras la cantidad sea mayor significa que es más positivo para el proyecto.

Se ponderará acorde al porcentaje asignado y la puntuación ira desde cero hasta el porcentaje asignado. Dentro de las consideraciones se debe destacar que ya se cuenta con un terreno propio en la zona que esta entre valle los lunas y cantón las playitas que el terreno pertenece a la Diócesis de Santiago de María.

Tabla 110 Puntuación para la selección final del lugar en la que se instalara la planta de tratamiento

SELECCIÓN DEL CANTÓN PARA LA LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO											
Nº	Cantón	Factores									Total Puntuación
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
		10%	15%	10%	10%	15%	18%	5%	10%	8%	
1	Las Playitas	9	15	8	9	14	16	4	7	8	90
2	Valles Los Lunas	6	13	8	7	12	17	4	7	5	79
3	Las Flores	5	10	7	7	14	14	4	7	5	73

Puntuación para la selección final del lugar en la que se instalara la planta de tratamiento

Dentro del análisis, el mejor lugar es el Cantón Las Playitas, ya que se encuentra dentro y más próximo en la Carretera Panamericana lo cual facilita el tránsito, es una zona con poco desarrollo agrícola como cafetales o frutales en grandes proporciones, posee poca población, y de esa manera omitir muchos permisos ambientales, puesto que se realizarán los estudios de suelo y las condiciones ambientales y se tiene un fácil acceso a las materias primas y facilidad de acceso a las instalaciones, cuenta con la cercanía para el mercado objetivo.

Lo cual entre las ventajas podríamos destacar que, al tener una amplia superficie del terreno, se pudiera establecer el método de las pilas formadas para poder ser depositados directamente el cual no se pondría en riesgo la salud de la población debido a la acumulación de una gran cantidad de basura esperando recibir tratamiento no habrá problemas de darle un tratamiento inmediato.

M. INGENIERÍA DEL PROYECTO

1. DISEÑO TECNICO DEL PRODUCTO

c. EVALUACIÓN TÉCNICA DE LAS MATERIAS PRIMAS

- **Características y especificaciones técnicas de las materias primas**

Descripción

Los desechos: son el resultado de las actividades humanas y el desgaste de los productos en el tiempo. Estas actividades humanas están íntimamente relacionadas con el consumo siendo parte de la vida cotidiana de las personas. No obstante, hay que considerar que no todo lo que en la actualidad se desecha es basura, y hay que diferenciar el material reciclable del resto de residuos que se destinan a la evacuación.

Basura: La basura es todo material considerado como desecho y que se necesita eliminar. La basura es un producto al cual se le considera sin valor, repugnante e indeseable por lo cual normalmente se le incinera o se le coloca en lugares predestinados para la recolección para ser canalizada a tiraderos, rellenos sanitarios u otro lugar.

Existen otros materiales que se han dejado de utilizar pero que podrían prestar alguna otra utilidad ya que podrían ser procesados nuevamente, en forma total o parcial. A estos materiales se los conoce con el nombre de “reciclables”.

d. CLASIFICACIÓN DE LOS DESECHOS

Los desechos se pueden clasificar según:

- El material del que se componen
- De acuerdo a su degradabilidad
- De acuerdo al lugar en donde se producen.

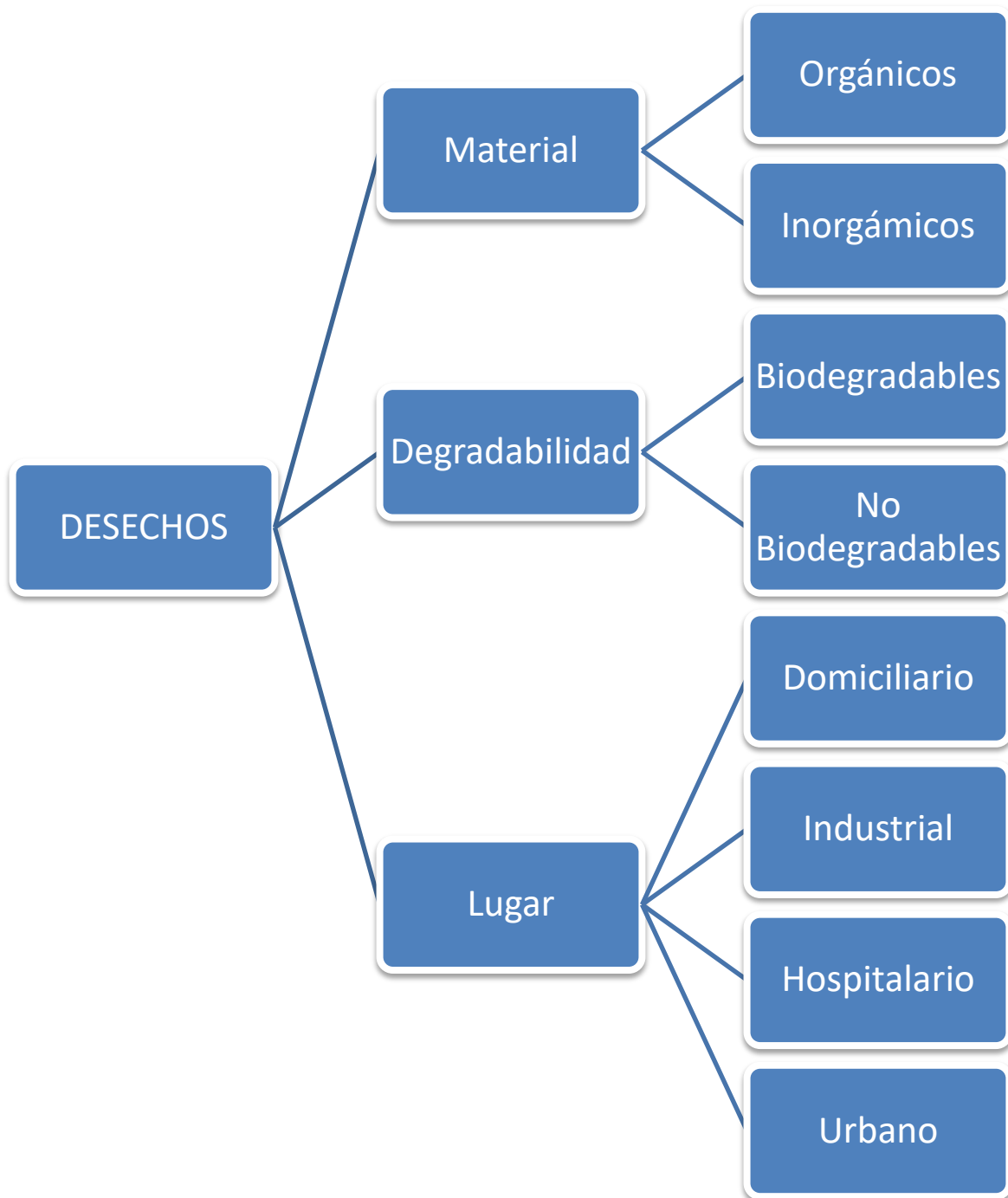


Diagrama 15 Clasificación de los desechos

- **DE ACUERDO CON EL TIPO DE MATERIAL**

Según el material del que se compone los desechos pueden ser clasificados en orgánicos e inorgánicos:

Tabla 111 Clasificación de los desechos



DESECHOS ORGÁNICOS	
Descripción	Se le llama a todo desecho de origen biológico, es decir, que alguna vez estuvo vivo o fue parte de un ser vivo.
Ejemplos	<ul style="list-style-type: none"> - Restos de frutas y verduras, incluidas las pieles. <ul style="list-style-type: none"> - Huesos y restos de carne. - Espinas y toda clase de resto de pescado. - Caparazones y elementos descartados de los mariscos. <ul style="list-style-type: none"> - Restos de pan. - Comida en mal estado.

Tabla 112 Clasificación de los desechos

DESECHOS INORGÁNICOS	
Descripción	Todo desecho de origen no biológico, de origen industrial o de algún otro proceso no natural
Ejemplos	<ul style="list-style-type: none"> - Envolturas de celofán. - Bolsas de plástico. - Ropa de fibras sintéticas. <ul style="list-style-type: none"> - Botellas de PVC. - Envases de Tetra pack. <ul style="list-style-type: none"> - Pilas y Baterías. - Botellas y frascos de vidrio.

- **DE ACUERDO A SU DEGRADABILIDAD**

Los desechos también se pueden clasificar según el tiempo que tardan sus materiales en degradarse por la acción de las bacterias y hongos. Así, los desechos se clasifican en biodegradables y no biodegradable.

Tabla 113 Clasificación de los desechos de acuerdo a su degradabilidad.



DESECHOS BIODEGRADABLES	
Descripción	Se descomponen en forma natural en un tiempo relativamente corto.
Ejemplos	<ul style="list-style-type: none"> - Madera. - Lana. - Papel. - Cáscaras de huevo. - Cáscaras de fruta. - Aserrín.

Tabla 114 Desechos No biodegradables

DESECHOS NO BIODEGRADABLES	
Descripción	No se descomponen fácilmente, sino que tardan mucho tiempo en hacerlo. Por ejemplo: el vidrio tarda unos 4,000 años, el plástico tarda de 100 a 1,000 años, una lata de refresco tarda unos 10 años.
	<ul style="list-style-type: none"> - Latas de refrescos o de todo tipo.

Ejemplos	<ul style="list-style-type: none"> - El vidrio. - Metales (hierro, acero, estaño, aluminio, plomo, oro, bismuto, plata, etc.). - Plásticos (nylon, rayón, polietileno, lexan, PVC, polipropileno). - Cerámica (fibra de vidrio, fibra de carbono).
-----------------	--

• **DE ACUERDO AL LUGAR EN DONDE SE PRODUCEN.**

Tabla 115 Desechos Domiciliarios

DESECHOS DOMICILIARIOS	
Descripción	Los residuos domiciliarios inorgánicos proveniente de los hogares y/o comunidades. minerales y productos sintéticos.
Ejemplos	<ul style="list-style-type: none"> - Metales (latas, chatarra) - Envases de plástico - Vidrios, cristales - Cartones plastificados <ul style="list-style-type: none"> - Pilas - Textiles - Materiales tóxicos derivados de productos de limpieza

Tabla 116 Desechos Industriales


<p>DESECHOS INDUSTRIALES</p>	
<p>Descripción</p>	<p>Es producto de la manufactura o proceso de transformación de la materia prima en las fábricas.</p>
<p>Ejemplos</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Aceites industriales usados. - Trapos contaminados. - Disolventes. - Pinturas. - Baterías. - Pilas. - Plásticos contaminados.

Tabla 117 Desechos Hospitalarios



<p>DESECHOS HOSPITALARIOS</p>	
<p>Descripción</p>	<p>Desechos que son catalogados por lo general como residuos muy peligrosos los cuales pueden ser orgánicos e inorgánicos</p>
<p>Ejemplos</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Desechos Químicos Peligrosos - Tóxicos, corrosivos, inflamables, explosivos, <ul style="list-style-type: none"> - Solventes - Acido crómico - Mercurio de termómetros, soluciones para revelado de radiografías

Tabla 118 Desechos comerciales

<p>DESECHOS COMERCIALES</p>	
<p>Descripción</p>	<p>Aquellos residuos generados por la actividad propia del comercio, al por mayor y al por menor, de los servicios de restauración y bares, de las oficinas y de los mercados, así como del resto del sector servicios.</p>
<p>Ejemplos</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Envases y embalajes rotos - Defectuosos o inservibles <ul style="list-style-type: none"> - Flejes - Excedentes de mercancías sin valor económico - Materiales y productos defectuosos

El conocimiento de la composición de los residuos tiene gran importancia a la hora de tomar decisiones para la elección del sistema de tratamiento. La composición de los desechos sólidos es enormemente variable y en ella influyen una serie de factores muy diversos. Se puede decir que la composición de los desechos sólidos es consecuencia de:

- **Las características de la población:** según sea urbana o rural, tenga principalmente áreas residenciales, sea turística o industrial, etc.
- **La época de producción de residuos:** el clima y las estaciones influyen en la composición de los residuos.

e. **MUESTREO DE LOS DESECHOS SÓLIDOS**

➤ **Naturaleza y composición bioquímica de materias primas**

Las diversas materias primas que se pueden utilizar en la fermentación metano génica, pueden ser residuos orgánicos de origen vegetal, animal, agroindustrial, forestal, doméstico u otros.

Las características bioquímicas que presenten estos residuos deben permitir el desarrollo y la actividad microbiana del sistema anaeróbico. El proceso microbiológico no solo requiere de

fuentes de carbono y nitrógeno, sino que también deben estar presentes en un cierto equilibrio sales minerales (azufre, fósforo, potasio, calcio, magnesio, hierro, manganeso, molibdeno, zinc, Cobalto, selenio, tungsteno, níquel y otros menores).

El contenido de agua de estas diversas materias primas varía entre 10 a 90% del peso fresco del residuo, dependiendo de la edad y órgano del residuo, formas de obtención. Los componentes orgánicos de estos residuos son variados y corresponden aproximadamente a un 50% del peso fresco, en función del contenido de agua y de las cenizas. Los principales grupos que se distinguen son carbohidratos (50% del total de la materia orgánica seca), compuestos nitrogenados (20%), lignina (10 a 40%) y el resto fracciones como cera, resinas, grasas. La composición promedio de la materia orgánica seca es: 48%C; 44%O; 7%H; 2%N. Los minerales presentes como (calcio, potasio, magnesio, fósforo, azufre y elementos trazas son del orden de 1 a 10% del peso seco.

Las características principales de los desechos sólidos para tomar decisiones sobre el sistema de tratamiento son:

Densidad: la densidad de las basuras va descendiendo con el tiempo como consecuencia de los hábitos de consumo.

Humedad: el grado de humedad de los residuos, depende, además de los propios residuos, del clima y las estaciones anuales.

Poder calorífico: el poder calorífico de los residuos en El Salvador tiene valores en el rango entre 800 y 1600 kcal/kg.

➤ **El ciclo de la materia prima orgánica**

Se entiende por ciclo de materia orgánica el proceso de los fitonutrientes que pasan del suelo a cultivos que aprovechan los animales y los humanos.

Tradicionalmente, los sectores agrarios y ganaderos han hecho prevalecer la recuperación y la reutilización de restos vegetales, de cosechas y del estiércol de los animales para utilizarlos como abono agrícola. En estos ámbitos no se desperdician los residuos orgánicos que se producen.

En el ámbito urbano, se han articulado mecanismos de recogida selectiva de los residuos orgánicos con el fin de aprovecharlos y vehicularlos hacia sistemas de tratamiento como por

ejemplo las plantas de compostaje, para así transformarlos en compost o abono orgánico, devolver los fitonutrientes al suelo y reiniciar el ciclo.



Ilustración 50 Ciclo de vida de la materia prima orgánica

El compostaje es tan antiguo como la agricultura y hasta hace pocas décadas ha estado ligado exclusivamente a la filosofía de conservación de la fertilidad del suelo. Sin embargo, hoy en día, el interés por el compostaje radica sobre todo en la necesidad de buscar soluciones a la gestión de los residuos orgánicos, recuperando los recursos en forma de compost, producto que se obtiene del proceso de compostaje y que contribuye a la protección del suelo contra la erosión, a incrementar los niveles de materia orgánica, la mejora de la retención del agua en los suelos, etc., aspectos esenciales para la protección de un recurso tan valioso como son los suelos.

Los aspectos más destacables del proceso de compostaje son los siguientes:

- Reduce el volumen de residuos, facilita el almacenamiento de estos residuos, permite un mejor aprovechamiento agrícola, y más flexible, y minimiza el riesgo sanitario inherente a todas las operaciones anteriores.
- Tiene un fundamento simple, es muy robusto y versátil, se puede aplicar a diferentes tipos de residuos orgánicos y mezclas, y a escalas de trabajo muy diversas, y requiere sistemas tecnológicos mucho o poco sofisticados.

f. **CANTIDAD DE MATERIA PRIMA DISPONIBLE**

La materia prima disponible para el proyecto de compostaje es en su totalidad proveniente de la recolección de desechos del municipio de Santiago de María, mediante el sistema de recolección de desechos municipales. La tasa de dicha recolección se muestra a continuación:

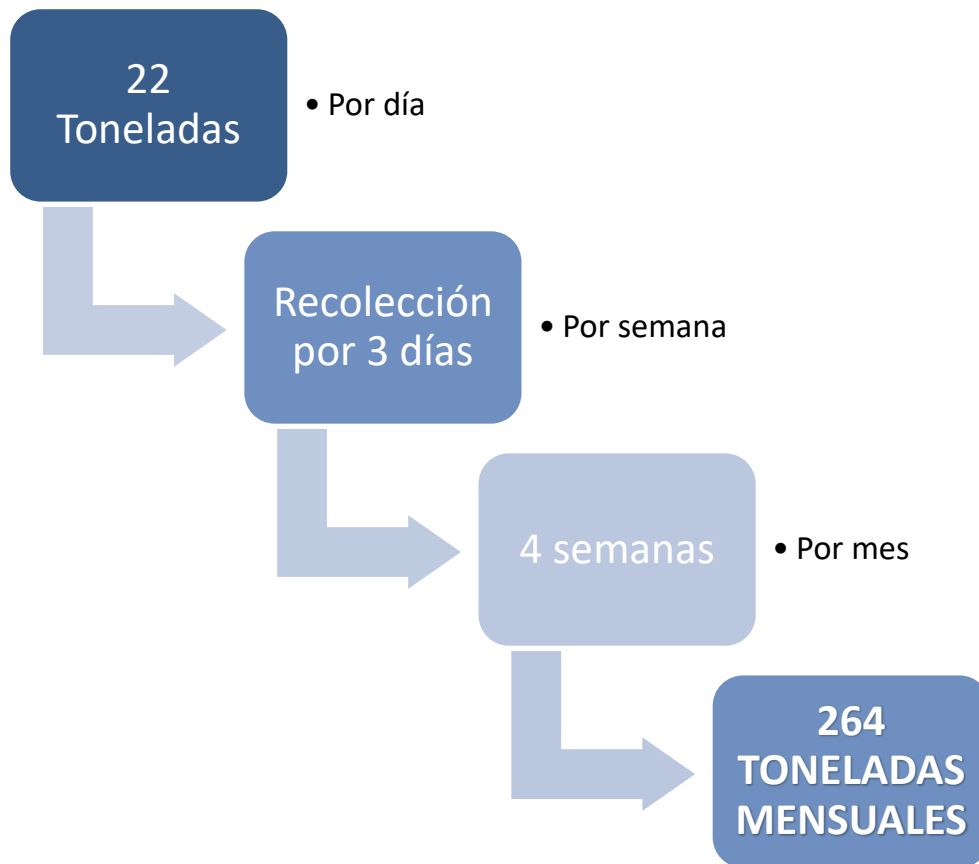


Diagrama 16 Cantidad de materia prima disponible

2. PROCESO PRODUCTIVOS

g. INFORMACIÓN TÉCNICA SOBRE PROCESOS PROCESO PRODUCTIVO

Este apartado se describe la información técnica de los procesos, ventajas y desventajas de los procesos: lo que ayuda en la selección del mismo, la parte de investigación involucra a la competencia directa e indirecta la cual presta servicios similares o equivalentes a los propuestos.

PROCESO DE RECOLECCION:

Procedimiento para la recolección de desechos sólidos en la actualidad.

En su gran mayoría, los desechos son sacados en bolsas plásticas, ya que internamente cada casa, mantiene almacenada dichas bolsas en donde coloca periódicamente los desechos que producen durante el día, y hasta el momento que cada quien considera oportuno, lo saca a la calle para que este sea retirado.

Proceso de recolección y selección y separación de objetos de valor

a) Proceso de recolección y selección y separación de objetos de valor

1. Separación de desechos en hogares.

Es necesario crear conciencia en la población sobre la necesidad de separar los desechos en orgánicos, inorgánicos /plásticos, vidrio, etc. Para evitar contaminación

2. Separación de objetos reciclables en ruta.



Ilustración 51 Separación de desechos en ruta

Se rompen las bolsas para verificar el tipo de contenido, de los que se toma aquellos que representan algún valor comercial, usualmente para reciclaje como botellas de vidrio o plástico, latas, papeles y similares.

Compactación de los desechos sólidos.

El mayor problema de contaminación se genera en la compactación ya que todos los elementos y sustancias que estaban presentes en las bolsas de basura, son dispersados entre sí, ya que al compactar la basura se rompen los recipientes.

Selección del punto óptimo de separación de los desechos.

Tabla 119 Punto óptimo de separación de los desechos.

Selección por los emisores de desechos	El punto ideal para la separación de los desechos sólidos es que se haga en cada uno de los hogares, y que estos la saquen de sus casas según el tipo de desecho, tal y como ocurre en otros municipios como Suchitoto el más representativo, en la que hay días específicos para la recolección de los desechos orgánicos e inorgánicos. Sin embargo, esto requiere de una culturización de los pobladores de Santiago de María para que se acostumbren y cumplan con dicha medida, sin embargo esto requeriría de un largo periodo de tiempo, lo cual retrasaría la implementación del proyecto de la planta de tratamiento y aprovechamiento de los desechos orgánicos.
---	---

	Por lo tanto, no es aplicable al inicio del presente proyecto.
2. Selección por entes relacionados a la alcaldía	La limitante existente radicaría en que todos los desechos pueden mezclarse con extrema facilidad por lo que su separación es muy complicada, sin embargo, es la medida a seguir debido a que la culturización de la población puede prolongarse, por lo que es más adecuado amoldarse a dicha situación y echar paralelamente a dicho proyecto campañas de educación y fomento de dichas prácticas. Por lo que es más prudencial utilizar esta opción

Tabla 120 Selección del punto óptimo de separación de los desechos

Puntos optimo de separación de los desechos				
No	Opciones	Aspecto favorable	Aspecto negativo	Análisis
1.0	En los lugares en las que se generan (hogares, ventas de alimentos, comercios, etc.)	Se reducen recursos en tiempo y dinero en la recolección y separación por parte de las autoridades	No existe una cultura que garantice su cumplimiento	Cualitativamente lo que más conviene es que se realice dentro de los hogares, sin embargo no puede ser aplicado al inicio del proyecto debido a que requiere de

		edilicias.		un proceso de culturización.
2.1	El camión realiza la recolección normalmente y lo traslada a la planta de procesamiento.	No se retrasa la recolección.	Existe una miscelánea de sustancias entre los desechos sólidos, ya que fueron compactadas por el camión recolector, lo cual genera cierto grado de dificultad para su separación.	Presenta una miscelánea de sustancias y productos químicos, biológicos, etc. Dicha mezcla de líquidos con sustancias pequeñas se transformaron en lodos. Ejemplo de adherencias de varias sustancias: cajas, envases, comestibles que se mezclaron con bebidas, salsas, etc.
2.2	Al momento de la recolección, ejecutada por los recolectores y realizada en el lugar o en sus proximidades para evitar el tráfico	Se identifican con mayor facilidad el contenido de la basura	El tiempo de recolección se reduce ya que tienen que realizar una tarea mas	Esta sería una alternativa que podría ser seguida, ya que de esa manera se puede realizar una separación previa.

Se considera más oportuna la opción 2.2, en la separación preliminar la cual se realizará durante el momento de recolección por parte del camión compactador.

Esta parta será propuesta para mejorar el servicio de recolección que actualmente presta la municipalidad.

El compostaje es un sistema de tratamiento de residuos orgánicos biodegradables basado en una actividad microbiológica compleja, realizada en condiciones controladas siempre aeróbicas y mayoritariamente termófilas. Esta genera un producto estable que se puede almacenar sin inconvenientes y que se higieniza sanitariamente.

SELECCIÓN DE PROCESOS PARA SERVICIO

Inicialmente se determina cuáles son los servicios prestados por la competencia, y se seleccionan aquellos servicios que son iguales o equivalentes y se describe la forma en que se prestan, siguiendo una metodología.

METODOLOGÍA PARA LA SELECCIÓN DE SERVICIOS DE LA COMPETENCIA.

1. Listar competencia más significativa
2. Enumerar servicios y o productos propuestos
3. Definir la competencia que presta servicios iguales o equivalentes.
4. Es necesario establecer el proceso para la prestación de servicios.
5. Describir y detallar los procesos a seguir.

Listar la competencia.

A continuación, se listan sin ningún orden específico la competencia directa, los cuales fueron enlistados en la etapa de mercado.

La competencia asociada a la planta de compostaje se determinará en base a perfiles generales, así mismo se utilizará el Diagrama de Círculos Concéntricos aplicado a la competencia para asignar la competencia directa, la competencia indirecta y los sustitutos tomando en cuenta que para este último por la naturaleza del tema que se aborda será demasiado extenso la cantidad de sustitutos, por ellos se tomarán a consideración aquellos que se consideren sobresalientes de la gama de sustitutos. Se tomará en consideración que existen tres tipos de competencias:

Competencia directa: son todas aquellas que están en el mismo sector con canales de distribución idénticos y que sus productos o servicios son parecidos o similares. Cabe destacar que aquí se tomara en consideración características especiales como Asociación de desarrollo comunal para el manejo integral de los desechos sólidos del municipio de Tecapán (ADESCOMIS). Que está prestando servicio de una pequeña planta de compostaje en el departamento de Usulután, la cual se convierte en la única planta de compostaje dentro del Departamento de Usulután.

Competencia indirecta: son todas aquellas que están en el mismo sector, como los mismos canales de distribución, tiene el mismo target cubriendo las mismas necesidades, pero el producto es diferente, pero satisface la misma necesidad. Entre los cuales tenemos AgroserVICIOS, cooperativas, relleno sanitario (SOCINUS SEM S.A. DE C.V.), mercados.

Sustitutos: son los que satisfacen la necesidad principal del producto o servicio, pero tienen otro target y sector. AgroserVICIOS, agroferreterías, productores que hacen su propio abono orgánico, cooperativas.

- **Competencia Directa**

Que ofrezcan:

- ✓ Abono orgánico.
- ✓ Producción de abono orgánico (Bocashi)
- ✓ Servicio de disposición final de los desechos orgánicos. (planta de compostaje)

- **Competencia indirecta**

Que ofrezcan:

- ✓ Venta de abono orgánico (Cooperativas y Comerciales)
- ✓ Servicio de disposición final de los desechos orgánicos. (Relleno Sanitario)
- ✓ Venta de Fertilizantes químicos (Agroservicios, Ferretería)

- **Sustitutos**

Que ofrezcan:

- ✓ Abono orgánico casero (hecho por agricultores en sus fincas)
- ✓ Fertilizantes (abonos químicos)

Teniendo un parámetro para considerar quienes aplicarían para ser competencia directa, indirecta y sustitutos se procede a realizar el diagrama del círculo concéntrico el cual estará integrado de la siguiente manera:

Primer nivel (Verde)

En la competencia más directa se consideran a planta de compostaje (ADESCOMIS) y para el abono orgánico se consideran abono orgánico San Julián por ser marcas registradas.

Segundo nivel (Turquesa)

Relleno sanitario (SOCINUS SEM S.A. de C.V.). Está ubicado en el municipio de Santa María, departamento de Usulután

En el caso de abono orgánico se consideran a cooperativa APAOSIETE, Cooperativa Las Casitas, Cooperativa Acopacape Mercado de Berlín, Agroservicios El productor, Agroservicios el Torito, Agroservicios Salinas, Agroservicios El Arado, Agroservicios El agricultor, Comercial y

Ferretería Flores. La mayor característica entre ellos es que están ubicados en los Municipios de Santiago de María, Berlín y El triunfo, y también que son los más visitados por los agricultores ya sean pequeños, medianos y grandes, dueños de Fincas, parcelas y viveros.

Tercer nivel (morado)

En este nivel están incluidos todos los Pequeños productores que fabrican su propio abono orgánicos, a través del compost casero, que esto podría suplir la necesidad de comprar abono orgánico para sus cultivos, para fines de la investigación se tomara a consideración solo los agricultores y productores que hagan su propio compost casero, y en el caso de Fertilizantes químicos como lo son la marca de Fertica y Disagro.

Desglose de la competencia

Competencia directa

- ✓ Planta de Compostaje ADESCOMI, Cantón Gualache, Municipio de Tecapán, Departamento de Usulután
- ✓ Abono Orgánico San Julián, 51 Av. Sur # 1738, San Salvador, Departamento de San Salvador

Competencia indirecta

- ✓ Relleno Sanitario SOCINUS SEM S.A. de C.V, municipio de Santa María, Departamento de Usulután.

En el caso de abono orgánico se consideran las siguientes cooperativas

- ✓ Cooperativa Las Casitas, Alegría, Usulután
- ✓ Cooperativa Acopacape, Alegría, Usulután
- ✓ Mercado de Berlín, Usulután
- ✓ Cooperativas APAOSIETE, Berlín, Usulután
- ✓ Agroservicios El productor, Santiago de María, Usulután
- ✓ Agroservicios Salinas, Santiago de María, Usulután.
- ✓ Agroservicios El agricultor, Santiago de María, Usulután.
- ✓ Comercial y Ferretería Flores, Santiago de María, Usulután.
- ✓ Agroservicios el Torito, El triunfo, Usulután.
- ✓ Agroservicios El Arado, Usulután

✓ Agroservicios el Torito, El triunfo, Usulután.

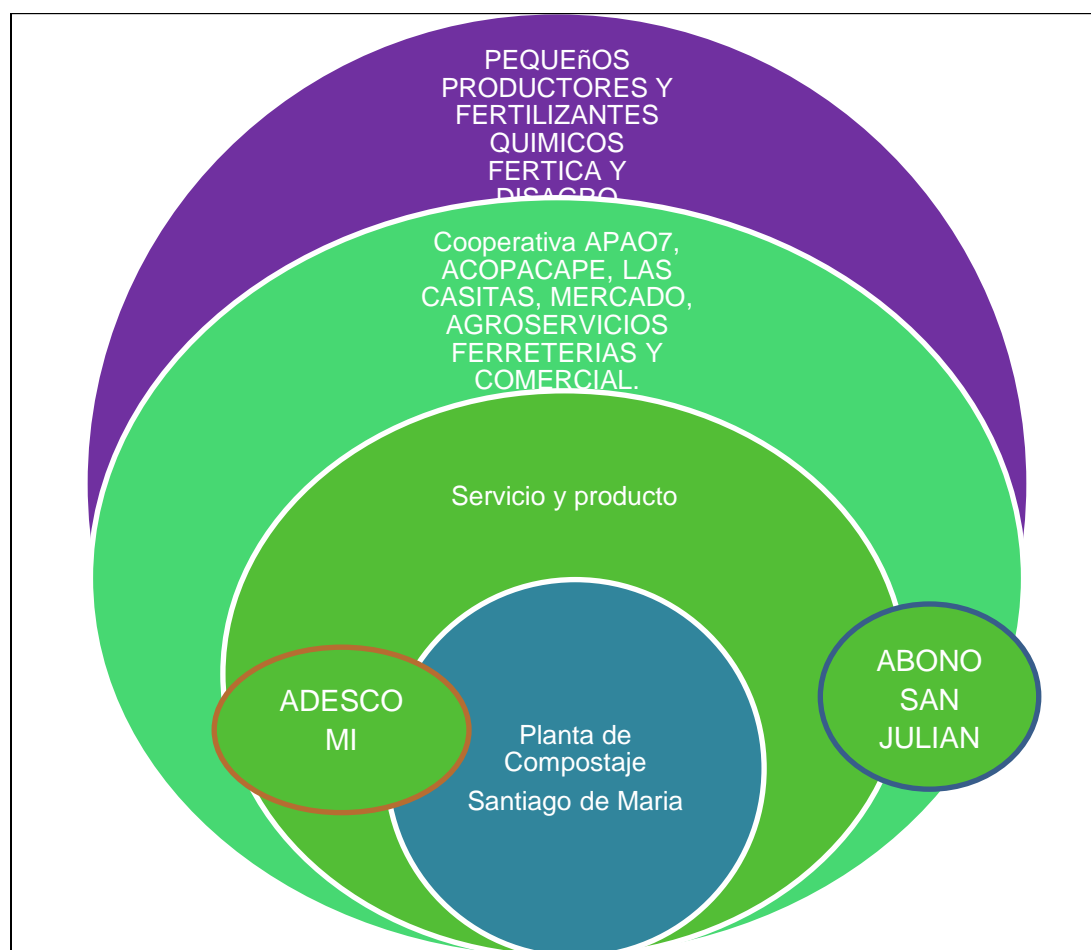


Diagrama 17 Circulo concéntrico de Competencia

Se desea destacar algo muy importante, a pesar de que se haga un análisis total de los competidores en base a las características principales de todos los productos en las que se analice su similitud, pero al final lo que se establece es que el agricultor no buscaría el producto en base a su origen, al tipo, o la presentación en sí, sino que su decisión de compra se fundamenta en los resultados que este ofrece a los cultivos, por lo tanto aunque algún competidor mencionado acá abajo este en una argolla próxima a las características de nuestro producto, eso no significa que ese es el competidor principal, ya que el objetivo en general es desplazar a todo fertilizante que este siendo utilizado por los agricultores del municipio de Santiago de María.


IDENTIFICACIÓN DE COMPETIDORES NACIONALES.

Con las premisas anteriores es necesario listar los competidores directos de la Planta de compostaje, claramente auxiliándose del perfil de competidor, para realizar una evaluación exclusiva de aquellas organizaciones, cooperativas o municipios, que verdaderamente implican competencia para la planta de compostaje y su producto abono orgánico del municipio de Santiago de María.

Tabla 121 Competencia directa e indirecta fuente: Elaboración propia

Producto/ cooperativa	Descripción	Precio y presentación	Lugar de Venta/Comercialización
Competencia directa abono orgánico			
Lombriabono	Es un abono elaborado a base de estiércol de vacuno además como de restos vegetales, residuos de cosecha y cama de aves, sobre los que actúa y trabaja la lombriz roja californiana (Eisenia Foetida).	 5 lb.....\$1.10	Almacenes Vidri Almacenes Freud Dólarcity
Abono orgánico San Julián	Es un abono elaborado a base de gallinaza, carbón molido de Ceniza, Harina de rocas.	 5 lb.....\$3.60	Almacenes Vidri Agroservicios Arado
Bocashi	Es un producto orgánico obtenido a partir de la fermentación en presencia de aire (oxígeno) de residuos orgánicos por medio de poblaciones de microorganismos, que se encuentran en los mismos	 1 lb\$0.16	Cooperativa Apaosietes, Berlín Mercado,

	residuos o materiales desechos con los cuales se elaboran	25 lb.....\$3.20 Quintal... \$16.00	
Tierra preparada y hojarasca	Para un suelo de cultivo sano y rico en nutrientes, ideal para plantas de ornamento y hortalizas ácido húmico al 80% controla hongos e insectos compuesto de hojarasca molida, piedra pómez	 14 lb.....\$1.50	Almacén Vidri Almacén Freud Dólarcity
Competencia de fertilizantes químicos			
Triple 15	Fertilizantes químicos sintéticos de formula completa conocido como triple 15 (15% N, 15% P y 15% K)	 5lb.....\$3.29 100 lb.....\$31.90	Productor directo: Grupo Fertica y Disagro Almacén Vidri Almacén Freud Agroservicios El torito Agroservicio El productor Agroservicio El Agricultor
Sulfato de Amonio	Fertilizantes químicos sintéticos de formula simple (21% N)	 5lb.....\$2.29 100 lb.....\$17.69	Productor directo: Grupo Fertica y Disagro Almacén Vidri Almacén Freud Agroservicios El torito Agroservicio El productor Agroservicio El Agricultor

Urea	Fertilizantes químicos sintéticos de formula simple (46% N)	 <p>5lb.....\$3.29 150 lb.....\$47.64</p>	Almacén Vidri Almacén Freud Agroservicios El torito Agroservicio El productor Agroservicio El Agricultor
-------------	---	---	--



Enumerar productos y o servicios propuestos.

- Disposición final de desechos.
- Producción de abono orgánico en base de desechos domiciliars.
- Reciclaje de materiales.

Determinar la competencia que presta servicios similares.

A continuación, en base al estudio de mercado se analiza empresas que realizan un servicio similar o parecido al que se pretende dar en la planta de compostaje.

Tabla 122 Competencia directa

Sitio	Descripción
PLANTA DE COMPOSTAJE Y RECICLAJE: TECAPAN, Departamento de Usulután.  	Es uno de los procesos más grandes del municipio ya que a través de esta planta se reducen los niveles de contaminación por
	Descripción
Compostaje ADESCOMI, Municipio de Tecapán, Departamento de San Vicente.	Cuenta con un sistema de procesamiento por etapas de las cuales están dispuestas en una bodega. Cuenta con un patio de compostaje, bodega de drenaje de líquidos lixiviados y aguas lluvias de procesamiento con una capacidad de 2.2 ton /dia
SERVICIOS de desechos.	Compostaje y Venta

A continuación, se enlistan los 3 competidores para analizar los servicios que cada ofrece:

Tabla 123 Cuadro comparativo de Competidores y los servicios que prestan.

SERVICIOS	PLANTA DE COMPOSTAJE Y RECICLAJE: TECAPAN, Departamento de Usulután.	Planta de Compostaje ADESCOMI, Cantón Gualache, Municipio de Tecapán, Departamento	Barrio El Calvario, Municipio de San Lorenzo departamento de San Vicente.

		de Usulután.		
PRODUCTO ABONO ORGANICO A BASE DE DESECHOS DOMICILIARES	X	X	X	
SERVICIOS DE RECICLAJE	X	X		

Las dos empresas que más se acercan al producto y servicio que se desea proporcionar son: PLANTA DE COMPOSTAJE Y RECICLAJE TECAPAN, Usulután y Planta de Compostaje ADESCOMI, Cantón Gualache, Municipio de Tecapán. A continuación, se analizará más a profundidad los procesos que ellos siguen en su funcionamiento.

Proceso de fabricación y prestación de servicios.

Para poder conocer el proceso de prestación de servicios se analizará los dos competidores que ofrecen servicios parecidos o similares, los cuales se mostraron en la matriz anterior:

Es necesario describir el proceso de cada uno de los servicios que son iguales o equivalentes a los propuestos.

Tabla 124 Descripción de Procesos

PLANTA DE COMPOSTAJE Y RECICLAJE:, TECAPAN USULUTAN.	
TÉCNICAS PARA LAS ETAPAS DE BIODEGRADACIÓN	Cámaras: pilas estáticas aereadas
DESCRIPCION	Consiste en un sistema de cámaras que permiten alta oxigenación de los desechos. En este caso es a través de aire forzado. El aire se distribuye dentro de las cámaras mediante tuberías perforadas y un inyector de aire. Con este sistema

	<p>disminuye el tiempo de degradación, pasando a 30 días, mientras que la maduración continúa entre 45 y 60 días.</p> <p>Las cámaras son de gran ayuda para preservar los desechos además que sirve como protección contra las inclemencias del tiempo y actuará como filtro ante malos olores.</p>
--	---

PLANTA DE COMPOSTAJE ADESCOMI, CANTÓN GUALACHE, MUNICIPIO DE TECAPÁN, DEPARTAMENTO DE USULUTÁN	
TÉCNICAS PARA LAS ETAPAS DE BIODEGRADACIÓN	Sistema de Eras (Windrow system)
DESCRIPCION	<p>Con este sistema, la materia orgánica seleccionada se dispone en eras o montañas de desechos al aire libre. El tamaño de estas eras varían entre 1,5 a 1,8 metros de altura y entre 2,5 y 4,5 metros de largo. Son volteados periódicamente de forma manual o mecánica de modo de mantener oxigenadas las pilas, conservar la humedad y controlar el aumento de temperatura. Mediante este proceso la degradación dura entre 60 y 90 días y la maduración entre 45 y 60 días.</p> <p>Se debe colocar capaz de aserrín o algún tipo de material aislante para evitar contaminación de suelos.</p>

Descripción del proceso PLANTA DE COMPOSTAJE Y RECICLAJE:, TECAPAN USULUTAN.

1. Se recibe los desechos sólidos y se descargan en un patio



Ilustración 52 Adecuación de residuos al momento de ingreso

2. Se separan y trituran manualmente los desechos



Ilustración 53 Separación y triturado manual de desechos

3. Se separan los desechos que no son compostables y se realiza el tamizado o colado.



Ilustración 54 Proceso de tamizado

4. Se procede al llenado de las pilas o cámaras las cuales tiene una capacidad de 4.4 ton



Ilustración 55 Vista frontal de cámara

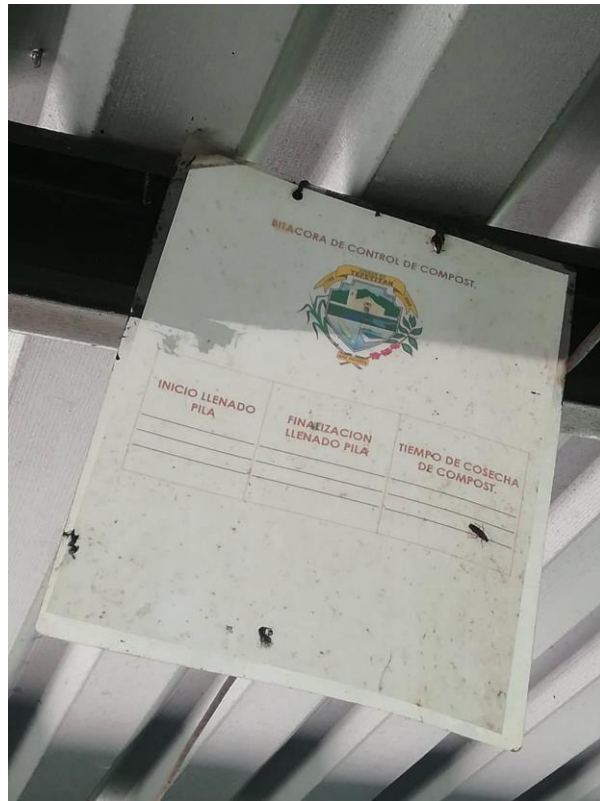


Ilustración 56 Bitácora de proceso de compostaje

5. Cada cámara cuenta con tubos de ventilación que permiten el ingreso de oxígeno el cual estabiliza las temperaturas que puede llegar a tener en proceso de maduración.



Ilustración 57 Cámara de compostaje

6. En el centro de cada cámara o pila se encuentra un sistema de tuberías que captan los líquidos que desprenden los desechos los líquidos lixiviados, los cuales pasan a una balsa y son acumulados ya que posteriormente son utilizados para hidratar nuevamente en el proceso de maduración.



Ilustración 58 Ejemplo de tubería de ventilación para cada pila o cámara



Ilustración 59 Balsa de recibo de líquidos lixiviados

Posteriormente al llenado se deja reposar, se extrae una prueba de laboratorio del 1% se pasa al proceso de maduración que dura 90 días. Se extrae de las cámaras, pasa a inspección general y es empacado en sacos. Las cámaras se lavan para retirar todo desecho que pueda contaminar al iniciar el proceso nuevamente.



Ilustración 60 Materiales para reciclaje



Ilustración 61 Abono orgánico empacado listo para despachar.

h. DESCRIPCION DEL PROCESO CANTÓN GUALACHE, MUNICIPIO DE TECAPÁN, DEPARTAMENTO DE USulután

Obtención de información técnica sobre productos, procesos y patentes

Los conceptos básicos utilizados en este apartado y que afectan el proceso de compostaje propiamente dicho las operaciones basadas en la actividad biológica son los siguientes:

Se entiende por **etapa de descomposición** el periodo en el que los materiales que se han de compostar contienen mucha materia orgánica biodegradable y debe asegurarse un suministro de oxígeno en el interior que sea suficiente para cubrir la demanda de los microorganismos. Por lo tanto, a efectos prácticos, la etapa de descomposición es aquella en la que es imprescindible la aireación²⁸ para no incurrir en anoxia.

De este modo, asegurando la aireación, se optimiza la actividad microbiana y se minimiza la emisión de sustancias malolientes reducidas, de gran impacto sobre el entorno.

Se entiende **por etapa de maduración** el periodo posterior en el que ya no queda tanta materia orgánica biodegradable (por lo tanto, no hay tanto requerimiento de oxígeno) y en la que de forma espontánea ya se mantienen condiciones de aerobiosis²⁹.

La duración de las distintas etapas del proceso de compostaje es variable, ya que depende de la riqueza de la materia orgánica, del control que se lleva a cabo del proceso, de la calidad de la mezcla, de los sistemas tecnológicos utilizados, etc.

Esta guía incidirá sobre los aspectos relativos a:

- ✓ La capacidad de la instalación.
- ✓ La calidad del producto final: el compost.
- ✓ La configuración de la instalación para tratar múltiples residuos orgánicos.

Evolución de la temperatura y la proporción de microorganismos a lo largo del proceso de compostaje:

²⁸ La aireación debe ser forzada, salvo en el caso de pilas de muy pequeño tamaño, muy estructuradas o en condiciones específicas en las que la aireación natural es suficiente para aportar oxígeno a toda la masa.

²⁹ Aerobiosis: Condición de vida de un organismo aerobio



Ilustración N°6 Las tres fases del compostaje

El proceso de compostaje puede dividirse en cuatro periodos, atendiendo a la evolución de la temperatura:

- ❖ Mesolítico.
- ❖ Termofílico
- ❖ De enfriamiento
- ❖ De maduración

A continuación se describe cada uno de ellos.

Mesolítico

La masa vegetal está a temperatura ambiente y los microorganismos mesófilos se multiplican rápidamente. Como consecuencia de la actividad metabólica la temperatura se eleva y se producen ácidos orgánicos que hacen bajar el pH.

Termofílico

Cuando se alcanza una temperatura de 40°C, los microorganismos termófilos actúan transformando el nitrógeno en amoníaco y el pH del medio se hace alcalino. A los 60°C estos hongos termófilos desaparecen y aparecen las bacterias esporígenas y actinomicetos. Estos microorganismos son los encargados de descomponer las ceras, proteínas y hemicelulosas.

Enfriamiento

Cuando la temperatura es menor de 60°C, reaparecen los hongos termófilos que reinvasen el mantillo y descomponen la celulosa. Al bajar de 40°C los mesófilos también reinician su actividad y el pH del medio desciende ligeramente.

Maduración

Es un periodo que requiere meses a temperatura ambiente, durante los cuales se producen reacciones secundarias de condensación y polimerización del humus.

- **Análisis químico**

Quizás la característica biológica más importante de la fracción orgánica de los desechos sólidos es que casi todos los componentes orgánicos pueden ser convertidos biológicamente en sólidos tanto orgánicos como inorgánicos relativamente inertes.

Fases en la biodegradación de los residuos sólidos

Los desechos dispuestos en el relleno son sujetos a una degradación orgánica dependiendo del tiempo. Ese proceso de biodegradación tiene cuatro fases:

- **Fase 1:** Oxidación
- **Fase 2:** Fermentación agria anaeróbica
- **Fase 3:** Fermentación anaeróbica desequilibrada con producción de metano
- **Fase 4:** Fermentación anaeróbica equilibrada con producción de metano

Se consume el oxígeno contenido en los desechos durante la primera fase, y comienza el proceso de putrefacción cuando se cubren los desechos con otros desechos y con tierra. En esta fase, se desmenuzan los compuestos orgánicos (grasa, proteínas, celulosa) en compuestos fundamentales (aminoácidos, lípidos, azúcares).

Estos compuestos fundamentales sufren otra transformación en la segunda fase. Se transforman en H₂, CO₂, acetato y lípidos. Como la concentración de lípidos aumenta considerablemente durante este proceso, la segunda fase se llama "fermentación ácida". Si los desechos tienen contacto con el aire durante esta transformación, son sumamente elevadas las emisiones odoríficas. La concentración de contaminantes en las aguas lixiviadas tiene también un nivel muy alto. Los productos transitorios de la segunda fase se transforman en CH₄ (metano), CO₂ y H₂O. Estos gases son los productos definitivos de la descomposición orgánica y serán producidos

durante un largo tiempo (25 - 40 años). El Cuadro siguiente da un resumen de las fases de fermentación.

Fase	Fermentación	Característica	Edad del relleno	Gas producido
1	Aeróbica	Oxidación	0- 2 semanas	N ₂ , O ₂
2	Anaeróbica	Fermentación Acida	2 semanas-2 meses	N ₂ , CO ₂ , H ₂
3	Anaeróbica	Fermentación desequilibrada con producción de metano	2 meses- 2 años	CO ₂ , H ₂ , CH ₄
4	Anaeróbica	Fermentación Equilibrada con producción de metano	2 años- termino de fermentación (esta varía entre 25 y 40 años)	CO ₂ , CH ₄
5	Termino		>25 – 40 años	

Tabla N°2 Resumen de las fases de fermentación

Los procesos resumidos arriba son sumamente complejos. Como la velocidad de transformación puede variar bastante, es posible observar las cuatro fases paralelamente en el cuerpo de basura de un relleno en operación. Las características de las aguas lixiviadas y del gas del relleno varían con la edad del relleno.

Fabricación de compost

Compostaje en montón

Es la técnica más conocida y se basa en la construcción de un montón formado por las diferentes materias primas, y en el que es importante lo siguiente:

- Realizar una mezcla correcta

Los materiales deben estar bien mezclados y homogeneizados, por lo que se recomienda una trituración previa de los restos de cosecha leñosos, ya que la rapidez de formación del compost es inversamente proporcional al tamaño de los materiales. Cuando los restos son demasiado grandes se corre el peligro de una aireación y desecación excesiva del montón lo que perjudica el proceso de compostaje.

Es importante que la relación C/N este equilibrada, ya que una relación elevada retrasa la velocidad de humificación y exceso de N ocasiona fermentación no deseable.

- **Formar el montón con las proporciones convenientes**

El montón debe tener el suficiente volumen para conseguir un adecuado equilibrio entre humedad y aireación y deber estar en contacto directo con el suelo. Para ello se intercalarán entre los materiales vegetales algunas capas de suelo fértil.

La ubicación del montón dependerá de las condiciones climáticas de cada lugar y del momento del año en que se elabore. En climas fríos y húmedos conviene situarlos al sol y al abrigo del viento, protegiéndolo de la lluvia con una lámina de plástico o similar que permita la oxigenación. En zonas más calurosas conviene situarlo a la sombra durante los meses de verano.

Se recomienda la construcción de montones alargados, de sección triangular o trapezoidal, con una altura de 1.5 metros, con una anchura de base no superior a su altura. Es importante intercalar cada 20-30 cm de altura una fina capa de 2-3 cm de espesor de compost maduro o de estiércol para facilitar la colonización del montón por parte de los microorganismos.

- **Manejo adecuado del montón**

Una vez formado el montón es importante realizar un manejo adecuado del mismo, ya que, de él, dependerá la calidad final del compost. El montón debe airearse frecuentemente para favorecer la actividad de la oxidasa por parte de los microorganismos descomponedores. El volteo de la pila es la forma más rápida y económica de garantizar la presencia de oxígeno en el proceso de compostaje, además de homogeneizar la mezcla e intenta que todas las zonas de la pila que tengan una temperatura uniforme. La humedad debe mantenerse entre el 40 y 60%.

Si el montón está muy apelmazado, tiene demasiada agua o la mezcla no es la adecuada se pueden producir fermentaciones indeseables que dan lugar a sustancias tóxicas para las plantas. En general, un mantillo bien elaborado tiene un olor característico.

El manejo del montón dependerá de la estación del año, del clima y de las condiciones del lugar. Normalmente se voltea cuando han transcurrido unos 2-3 meses obtendremos un compost joven pero que puede emplearse semienterrado.

Compostaje en silos

Se emplean en la fabricación de compost poco voluminosos. Los materiales se introducen en un silo vertical de unos 2 o 3 metros de altura, redondo o cuadrado, cuyos lados están calados para permitir la aireación. El silo se carga por la parte superior y el compost ya elaborado se descarga por una abertura que existe debajo del silo. Si la cantidad de material es pequeña, el silo puede funcionar de forma continua: se retira el compost maduro a la vez que se recarga el silo por la parte superior.

Compostaje en superficie

Consiste en esparcir sobre el terreno una delgada capa de material orgánico finamente dividido, dejándolo descomponerse y penetrar poco a poco en el suelo. Este material sufre una descomposición aerobia y asegura la cobertura y protección del suelo, sin embargo, las pérdidas de N son mayores, pero son compensadas por la fijación de nitrógeno atmosférico.

Tipos de compost

El compost se clasifica atendiendo al origen de sus materias primas, así se distinguen los siguientes tipos:

- ❖ **De maleza:** El material empleado es vegetación de sotobosque, arbustos, etc., excepto coníferas, zarzas, cardos y ortigas. El material obtenido se utiliza generalmente como cobertura sobre la superficie del suelo (acolchonado o “mulching”).

- ❖ **De maleza y broza:** similar al anterior, pero al que se le añade broza (restos de vegetación muertos, evitando restos de especies resinosas). Es un compost de cobertura.

- ❖ **De material vegetal con estiércol:** Procede de restos de vegetales, malezas, plantas aromáticas y estiércol o de pequeños rumiantes. Este tipo de compost se incorpora al suelo en barbecho, dejándolo madurar sobre el suelo durante varios días antes de incorporarlo mediante una labor.
- ❖ **Compost tipo Quick-Return.** Está compuesto por restos vegetales, a los que se les ha añadido rocas en polvos, cuernos en polvo, algas calcáreas, activador Quick Return, paja y tierra.
- ❖ **Compost activado con levadura de cerveza.** Es una mezcla de restos vegetales, levadura fresca de cerveza, tierra, agua tibia y azúcar.

Productos finales

Como se ha explicado anteriormente, los principales productos del proceso de digestión anaeróbica son el abono orgánico que consiste en un efluente estabilizado, además se obtendrán materiales para reciclaje.

Característica del abono orgánico

Las características del abono orgánico, dependen en gran medida del tipo de tecnología y de las materias primas utilizadas para la digestión. Durante el proceso anaeróbico, parte de la materia orgánica se transforma en metano, por lo que el contenido en materia orgánica es menor al de las materias primas.

Gran parte de la materia orgánica de este producto, se ha mineralizado por lo que normalmente aumenta el contenido de nitrógeno amoniacal y disminuye el nitrógeno orgánico.

Materiales para reciclaje

Reciclaje puede definirse como la acción de devolver al ciclo de consumo los materiales que ya fueron desechados, y que son aptos para elaborar otros productos, o ser materia prima para otros procesos.

Los principales materiales reciclables son: llantas, papel, cartón, vidrio, metales y plásticos

Pautas iniciales de diseño

En el diseño de las instalaciones de compostaje se debe asegurar en todo momento que el proceso se desarrolle correctamente, a fin de minimizar:

- 1) Los impactos (emisiones, lixiviados, polvo, etc.) sobre el entorno natural derivados de su ubicación.
- 2) Las posibles molestias a los núcleos habitados más próximos a la instalación, tales como: malos olores, tráfico excesivo de camiones y ruidos.

En cualquier caso, siempre existe el riesgo de que el proceso de compostaje pase por fases sin oxígeno y se produzcan malos olores, por lo que en el diseño de una planta de compostaje deben valorarse los siguientes aspectos:

- ✓ La idoneidad del emplazamiento
- ✓ Las vías de acceso (impacto del tráfico)
- ✓ La proximidad de los núcleos habitados y los olores que se pueden generar durante el proceso de compostaje
- ✓ La proximidad de las redes de suministro de agua, electricidad y alcantarillado



Ilustración N°7 Pautas iniciales de diseño

Emplazamiento

Es recomendable que las instalaciones de compostaje se instalen:

- 1) Alejadas de núcleos habitados.
- 2) En zonas rurales o semi-rurales más que en zonas industriales, dado que en estas últimas el riesgo de generar molestias es similar al de cualquier núcleo residencial.
- 3) Alejadas de los cauces de los ríos.
- 4) Alejadas de zonas inundables.

5) Alejadas de zonas con freáticos muy superficiales.

La distancia a núcleos habitados no es por sí misma un criterio restrictivo. Sin embargo, cabe considerar lo siguiente:

- Por prudencia, es muy recomendable respetar una distancia mínima de unos 500 m hasta estos núcleos. Dependiendo de la tipología de los residuos que deban tratarse y de la tecnología empleada, hay que incrementar la distancia considerablemente.
- Conviene recordar que el estudio preliminar de olores habitualmente identificará un impacto odorífero más probable cuanto más próximos estén los núcleos habitados de la instalación. En consecuencia, para minimizar este impacto, la instalación debe ser más compleja zonas confinadas, tratamiento más exhaustivo de los gases, etc. y, por lo tanto, más costosa, o alternativamente debe tratar un volumen inferior de residuos o se ha de cambiar la tipología de estos residuos.

Vías de acceso (impacto del tráfico)

Es uno de los aspectos que generalmente no se tienen en cuenta, pero que pueden afectar significativamente a la gestión de la instalación y la posible percepción de molestia de los vecinos.

Hay que tener en cuenta lo siguiente:

- La capacidad de la vía para vehículos de gran tonelaje.
- Si la vía atraviesa poblaciones.
- Cuál es la cantidad de vehículos al día que accederán a las instalaciones de compostaje.

Emisión de olores

Desde la perspectiva de intentar evitar molestias a los vecinos por malos olores, hay que tener claros los siguientes aspectos:

- 1) La conveniencia de su ubicación (morfología del terreno, zona elevada o deprimida, zona de inversiones térmicas, etc.)
- 2) La conveniencia de los tipos de residuos que se prevé tratar.
- 3) La capacidad razonable de la instalación.
- 4) Su complejidad; por ejemplo, recomendaciones sobre el número de zonas u operaciones confinadas.

- 5) Sistemas tecnológicos para garantizar las condiciones aeróbicas.
- 6) La disponibilidad de sistemas de tratamiento de aire (biofiltro, lavadores de gases, etc.) y su eficiencia.
- 7) Los recorridos de los residuos orgánicos o materiales dentro de la planta.
- 8) La forma de explotación de la instalación.
- 9) La necesidad de elaborar un estudio preliminar del posible impacto de olores, que considere, como mínimo, la emisión de olores, un modelo de simulación de dispersión atmosférica y datos meteorológicos (vientos predominantes, dirección, episodios de inversión térmica), y la elaboración de un mapa con isodoras.

De forma general, se podría afirmar que en los sistemas abiertos todas las fases del proceso son potenciales focos emisores de olor, especialmente la fase de descomposición, con diferente riesgo de impacto de olor que oscila de moderado a elevado.

En cambio, en sistemas cerrados, debido a que habitualmente se lleva a cabo la ventilación y la captación de las emisiones para dirigir las a un sistema de tratamiento, los principales focos emisores de olor son las emisiones fugitivas de las naves, los olores residuales de los sistemas de tratamiento de gases y el almacenamiento del compost final.

Con el fin de realizar una adecuada estimación inicial de la emisión y la gestión de los olores de las plantas de compostaje se puede consultar la Guía sectorial de gestión de los olores en plantas de compostaje de residuos de alta fermentabilidad y plantas de tratamiento de la fracción resto de los residuos municipales, elaborada por la Dirección General de Calidad Ambiental del Departamento de Territorio y Sostenibilidad.³⁰

Infraestructura mínima de la instalación

Los aspectos principales que se deben tener en cuenta en la redacción de los proyectos y en el mantenimiento de la instalación son los siguientes:

- ✓ Zona de seguridad perimetral.
- ✓ Valla perimetral que delimite toda la instalación, incluidos los almacenamientos de todo tipo de residuos y de productos obtenidos.
- ✓ Dimensionamiento de la planta, que debe tener en cuenta, como mínimo, los siguientes aspectos:

³⁰<http://mediambient.gencat.cat>

- Residuos que se tratarán (tipología, almacenamiento, etc.).
- Proporción de material estructurante.
- Tiempo necesario para obtener el compost.
- Sistema tecnológico utilizado.
- Maquinaria disponible.
- Reducciones de volumen durante el proceso.
- Espacios de procesamiento, de almacenamiento.
- ✓ Pavimentación de las zonas de procesamiento y de almacenamiento.
- ✓ Zona diferenciada entre las entradas de residuos orgánicos y la zona de almacenamiento y salida del compost.
- ✓ Zonas de limpieza y desinfección de vehículos.
- ✓ Báscula (en función de la capacidad de tratamiento de la instalación).
- ✓ Zona de almacenamiento de los residuos generados.
- ✓ Sistemas de recogida y gestión de lixiviados, aguas sucias y pluviales: sistemas de canalización, y balsa o balsas y depósitos de recogida de lixiviados, aguas sucias y aguas pluviales limpias.
- ✓ Medidas para reducir los impactos: polvo, olores, etc.
- ✓ Sistemas de control del proceso de compostaje (sondas de temperatura, oxígeno, etc.).

i. 2. SELECCIÓN DEL PROCESO DE PRESTACIÓN DEL SERVICIO.

Un estudio completo de ingeniería de proyecto implica una investigación experimental del proceso, se busca probar el proceso.

Con esta experimentación del proceso, se busca: Evaluar la calidad y rendimiento de las materias primas, Ensayar nuevos o cambios en los procesos y revisar condiciones para mejorar la calidad de servicio.

Se evaluarán los procesos propuestos para la prestación de los diferentes servicios que se ofertarán en la Planta de Procesamiento de desechos sólidos.

La metodología que se debe seguir para poder evaluar los factores respecto de los diferentes procesos de prestación de servicios, es: Ponderación de factores.

1. Identificar los factores claves.
2. Analizar y objetivar la ponderación de los factores.
3. Determinar una escala de calificación.
4. Análisis mediante una matriz de evaluación por puntos.

1. Identificar los factores claves.

Los factores que se van a evaluar para determinar las ventajas o desventajas que presentan los procesos son los siguientes:



Diagrama 18 Factores Claves

2. Analizar y objetivar la ponderación de los factores.

Tabla 125 Ponderación de los Factores

Factor	Puntuación	Descripción
Nivel Tecnológico	0.30	Mide el nivel de involucramiento de la tecnología en los procesos productivos y de prestación de servicios y como esta influye en los tiempos productivos. Involucra el uso de computadores y redes de ellas, el internet y redes sociales como herramienta de productividad y mejora de la cadena de valor para el cliente.

Procesos en base a normas	0.25	Se refiere al parámetro que se toma de referencia para realizar los servicios y productos con calidad y eficiencia cumpliendo con estándares, siguiendo normas medioambientales y de tratamiento de desechos.
Calidad en el producto	0.20	Este factor está referido a la forma de la presentación del producto, beneficios para el cliente al adquirir el producto.
Capacidad de Inversión y mejora del proceso	0.25	Así este factor está referido a los montos que cada organización estaría en condiciones de invertir para mejorar sus procesos y las capacitaciones que brinda a los empleados para mejorar el proceso. Define como es posible mejorar los procesos, realizando bajas inversiones y logrando resultados altamente positivos.
TOTAL	1.00	

3. Determinar una escala de calificación.

Nivel Tecnológico

Tabla 126 Nivel tecnológico

Calificación	Descripción
1	No se utiliza ningún insumo tecnológico en el proceso de prestación de servicios, no hay computadoras involucradas en el proceso, no hay internet ni promociones en redes sociales.
2	Existe al menos una computadora sin conexión a internet que facilite la captura y procesamiento de datos.
3	Hay al menos 1 computadora con conexión a internet, junto a un sistema de información y toma de decisiones.

Procesos en base a normas

Tabla 127 Procesos en base a normas.

Calificación	Descripción
1	El proceso no incluye ninguna recomendación o requisitos mínimos de una normas nacionales o internacionales
2	El proceso tiene indicios que indican que la normalización de los servicios ocurre por buen camino.
3	Proceso basado en Normas nacionales y o internacionales.

Calidad en el producto/Servicio

Tabla 128 Calidad en el Servicio.

Calificación	Descripción
1	Proceso sin esquema definido. Sin control de seguridad.
2	Proceso deficiente podría mejorar.
3	Proceso bajo una estructura definida orientada a la calidad del producto

Capacitación de Inversión y mejora del proceso.

Tabla 129 Capacitación y mejora del proceso

Calificación	Descripción
1	Escasas posibilidades de inversión, no es posible invertir, debido a las condiciones de la organización, ocurre solo 1 capacitación al año.
2	Se invierte progresivamente montos pequeños en la mejora del servicio, hay 3 capacitaciones al año.
3	Existen más de 3 capacitaciones al año, se invierte constantemente en la mejora de los servicios.

4. Análisis mediante una matriz de evaluación por puntos.

C: Calificación, R: Resultado.

Tabla 130 Matriz de evaluación por puntos.

Factores de selección del proceso	Competidor	PLANTA DE COMPOSTAJE ADESCOMI, CANTÓN GUALACHE, MUNICIPIO DE TECAPÁN, DEPARTAMENTO DE USULUTÁN		PLANTA DE COMPOSTAJE Y RECICLAJE: SAN CAYETANO ISTEPEQUE, SAN VICENTE		PLANTA DE COMPOSTAJE DE SANTIAGO DE MARIA.	
	Ponderación de los factores	C	R	C	R	C	R
Nivel Tecnológico	0.3	3	0.9	3	0.9	2	0.6
Procesos Normalizados	0.25	1	0.25	1	0.3	3	0.9
Calidad en el Servicio	0.2	2	0.4	3	0.9	3	0.9
Capacidad de inversión y mejora del proceso	0.25	2	0.5	3	0.9	2	0.6
Total	1		2.05		3		3

Al analizar la tabla anterior, podemos observar muchas similitudes entre los competidores y el perfil que se desea lograr con la planta de Compostaje de Santiago de María, en la evaluación por puntos, existe una clara tendencia que influye directamente sobre el factor de calidad, esta tendencia es la creación de procesos normalizados en base a normas técnicas salvadoreñas, lo que a la larga solo facilita el proceso de prestación de los servicios y crea un ambiente de mayor competencia a través del marco de la calidad de la producción.

j. **3. CONFIRMACIÓN O ADAPTACIÓN TÉCNICA DEL PROCESO DE PRESTACIÓN DE SERVICIO.**

Recepción y almacenamiento de los materiales

Esta etapa engloba todas las operaciones que tienen lugar entre la llegada de los materiales a la planta y el inicio de su pretratamiento. Concretamente: 1) La recepción de los materiales destinados a compostaje. 2) La descarga de estos materiales, ya sea directamente en el punto de almacenamiento o bien en una zona intermedia desde donde se trasladarán hasta la zona de tratamiento, habitualmente con pala. 3) La identificación de los materiales y su inscripción en el registro de entradas y salidas de la instalación (día, hora, productor, código CER, cantidad, etc.). 4) El almacenamiento temporal de los materiales a la espera de pretratarlos, si es que la posterior etapa de pretratamiento no se lleva a cabo justo después de la descarga. 5) La salida del transporte. Es bastante habitual que el posterior pretratamiento de los materiales se lleve a cabo inmediatamente después de la descarga, de tal modo que el almacenamiento temporal es innecesario.

FASES

También puede ser necesario efectuar las siguientes operaciones: > El pesaje de los materiales recibidos. > La preparación (trituración) de los materiales empleados como estructurantes.> La limpieza de los camiones y sus cajas.



Ilustración 62 Pesaje de camión

Necesidad de confinamiento

Los factores que definen la necesidad o no de confinar alguna de las fases y de las operaciones complementarias¹ que configuran la operación de recepción y almacenamiento, o al menos la necesidad de incorporar sistemas de aspiración de la atmósfera interior de los equipos implicados «si es que esto es posible», son: 1) Las características de los materiales que se han de compostar. Si los residuos para procesar son de alta degradabilidad, es más adecuado el confinamiento. 2) El estudio previo de olores, a partir de la ubicación de la instalación, su entorno inmediato y las características de los materiales. Hay que confinar la recepción si se considera un alto riesgo de impacto por olores. 3) La existencia o no de almacenamiento temporal. Si no se puede procesar el material de inmediato y se ha de almacenar temporalmente, es necesario evaluar la necesidad del confinamiento en función de distintos parámetros, tales como la distancia a núcleos habitados. La etapa de recepción es la que recibe los materiales más frescos y, por lo tanto, es la etapa en que resulta más necesario evaluar si se requiere el confinamiento.

Tipos de materiales

A efectos de definir la etapa de recepción y almacenamiento se distinguen dos tipos de materiales: Residuos de baja degradabilidad (RBD), que son los residuos orgánicos que individualmente se ven afectados por una actividad de descomposición microbiana muy escasa, ya sea porque les falta o escasea algún componente esencial para el desarrollo microbiano — agua, materia orgánica fácilmente degradable, nitrógeno o algún otro elemento esencial, etc.— o bien por presentar una acidez o una basicidad extremas. Mayoritariamente son residuos vegetales y, por una cuestión práctica, dentro de estos residuos se distingue la subcategoría de la fracción vegetal, que engloba todos los materiales de este origen con un importante componente leñoso y, por lo tanto, de lenta degradación: madera de poda, restos forestales, corteza, etc. (No se incluyen dentro de la categoría de fracción vegetal los restos vegetales con restos de verduras o con una parte importante de césped —más del 30 % en volumen—, que son RAD.) Residuos de alta degradabilidad (RAD), que son los susceptibles de ser biodegradados con facilidad. Por una cuestión práctica, dentro de la categoría de los RAD se distinguen dos subcategorías: > Los RAD preestabilizados, cuando su materia orgánica ha sufrido ya algún tipo de tratamiento biológico antes de la llegada a la instalación de compostaje. > Los RAD no preestabilizados, cuando lo anterior no ha sucedido.

Tabla 131 Degradabilidad de Materiales

MATERIALES	EJEMPLOS
Residuos de baja degradabilidad	
Fracción vegetal	Madera de poda con menos del 30 % en volumen de césped Restos forestales Palés de madera natural (*) Cajas de verdura (*) Corteza
Otros RBD	Poso de café Lodo de papelera Paja Mazorcas Escobajo Serrín / copos de madera
Residuos de alta degradabilidad	
Preestabilizados	Lodos de EDAR de digestión anaeróbica Lodos de EDAR de digestión aeróbica Lodos de EDAR de oxidación prolongada Digestos resultantes de la digestión anaeróbica de FORM Compost fresco Estiércol viejo
No preestabilizados	FORM Restos de verduras Otros lodos de EDAR no considerados anteriormente Lodos de industria alimentaria Lodos de matadero Estiércol fresco Gallinaza Madera de poda con más del 30 % en volumen de césped Césped

* Estos residuos se pueden utilizar únicamente como material estructurante.

Alternativas tecnológicas Zonas de descarga y de almacenamiento temporal y equipos de vaciado de este almacenamiento

A la hora de diseñar la zona de descarga y de almacenamiento de los materiales que participarán en el compostaje, así como los equipos de vaciado del almacenamiento temporal, conviene valorar los siguientes aspectos generales

: 1) Adaptación a las características (humedad, pastosidad, granulometría, etc.) de los materiales que se pretende tratar o versatilidad ante la posibilidad de recibir materiales muy diversos. 2) Capacidad adecuada a los volúmenes que se han de manipular y tratar. 3) Facilidad de operación y mantenimiento, con un énfasis especial en la limpieza. 4) Protección frente a la lluvia, ya sea porque esta puede alterar desfavorablemente las características de los materiales — dificultades para manipularlos o en el posterior desarrollo del proceso de compostaje— o porque no interese incrementar la generación de lixiviados. 5) Posibilidad de confinar los residuos susceptibles de generar malos olores y de adaptar sistemas de extracción y tratamiento del aire.

Zona de descarga Zona de almacenamiento previo

1) Capacidad adecuada a los volúmenes por manipular y tratar. 2) Siempre que sea posible, es muy conveniente prever espacios modulares (flexibles) y compartimentados para los casos en que sea necesario no mezclar los materiales.

Zona de almacenamiento previo

Evaluación de las diferentes posibilidades de almacenamiento temporal. 2) El coste por unidad del material que se ha de almacenar. 3) Los factores que limitan la capacidad de almacenamiento. 4) Su adaptación a los sistemas de vaciado y transporte hasta el pretratamiento (mezcla/homogeneización).

Equipos de vaciado del almacenamiento temporal

A la hora de elegir los sistemas de vaciado del almacenamiento y de transporte hasta el pretratamiento se deben tener en cuenta los siguientes aspectos particulares: 1) Una capacidad de transporte que se ajuste a las necesidades del pretratamiento y la mezcla. 2) El coste de adquisición, de mantenimiento y de funcionamiento de estos equipos, en especial su consumo energético. 3) Su adaptación a las características (humedad, pastosidad, granulometría, etc.) de los materiales que se pretende tratar o la versatilidad ante la posibilidad de recibir materiales muy diversos. 4) La posibilidad de que sirva como dosificación del pretratamiento. 5) Si permiten el trabajo en continuo del posterior pretratamiento. 6) Las pendientes o desniveles que se han de superar.

Zona de descarga y de almacenamiento de la fracción vegetal.

Esta zona también suele incorporar el espacio dedicado a su preparación/trituración. Por lo tanto, se pueden encontrar tres espacios bien delimitados: > La recepción y el almacenamiento del material tal como llega. > Su preparación/trituración. > El almacenamiento del material triturado.

Limpieza de los vehículos de transporte

En caso de que esté previsto compostar residuos de alta degradabilidad, es necesario disponer de una zona pavimentada donde se pueda llevar a cabo la operación de limpieza y desinfección de vehículos, contenedores o cajas. 2) Si entre los residuos de alta degradabilidad para compostar pudiera haber subproductos de origen animal, se debe disponer de una zona de limpieza diferenciada del resto de las instalaciones. 3) Las características de la zona de limpieza (aire libre, cubierta, confinamiento, etc.) deben ser las mismas que se requieran para la zona de descarga. 4) Las aguas de lavado se deben recoger y gestionar conjuntamente con el resto de lixiviados generados en la planta. Por lo tanto, conviene



Ilustración 63 Limpieza de vehículos

utilizar equipos de lavado de alta presión con bajo consumo de agua.

Pesaje

Necesidad de báscula en las instalaciones de compostaje:

MATERIAL PARA COMPOSTAR	Capacidad de tratamiento nominal		
	< 1.000 t/año	1.000-6.000 t/año	> 6.000 t/año
Fracción vegetal	Exenta	Exenta	Exenta
Estiércol	Exenta	Exenta	Báscula
Resto de residuos de baja y alta degradabilidad	Exenta	Báscula	Báscula

Se pueden considerar exentas de esta obligación cuando en el proyecto queda plenamente justificado que se puede llevar a cabo la operación en básculas externas sin causar molestias a los vecinos o dificultar el tráfico. Siempre debe justificarse el peso con algún medio físico (por ejemplo, mediante tique de báscula).

Criterios de diseño Calificación de las aguas de escurrentía

Agua de lluvia sobre:	Consideración	
Zona de recepción y almacenamiento no cubierta	LIXIVIADO	
Fracción vegetal utilizada como estructurante		AGUAS SUCIAS
Residuos muy húmedos en zona no cubierta sumando los mismos líquidos de los residuos pendientes de gestión	LIXIVIADO	

Almacenamiento temporal:

1) Las zonas destinadas a la recepción y el almacenamiento de residuos deben disponer necesariamente de soleras pavimentadas (preferiblemente de hormigón), con las pendientes adecuadas para conducir los lixiviados hacia el sistema de almacenamiento correspondiente. 2) La única excepción vuelve a ser la zona destinada a la recepción y la preparación de la fracción vegetal, en la que la solera de hormigón puede sustituirse por otra de tierra compactada.



Ilustración 64 Solera para recepción de residuos

La zona de almacenamiento temporal

Los residuos de baja degradabilidad no suelen requerir el confinamiento de su almacenamiento temporal, ya que no generan malos olores. 2) El almacenamiento temporal de los residuos de alta degradabilidad se puede realizar al aire libre, siempre que no haya razones de salud laboral que lo desaconsejen y no emitan malos olores; en el caso de líquidos que emitan malos olores, deben almacenarse en una balsa y esta ha de disponer de un sistema de aireación superficial, o bien puede tratarse de plantas de compostaje de estiércol ubicadas en una explotación ganadera. 3) En el resto de los casos, el almacenamiento de los residuos de alta degradabilidad debe efectuarse en naves, silos o depósitos cerrados, dotados con sistemas de extracción y tratamiento de gases. 4) La superficie destinada a esta operación depende de la alternativa elegida, de la metodología de trabajo prevista y, sobre todo, del tiempo máximo de almacenamiento permitido, que depende a su vez del tipo de residuo.

Duración y capacidad máximas del almacenamiento temporal



Ilustración 65 Almacenamiento de residuos

El almacenamiento de los residuos de baja degradabilidad:

- No puede superar los noventa días cuando, por efecto de la actividad microbiana, haya riesgo de autoencendido (en el caso de la fracción vegetal) o de pérdida de calidad para ser compostados.
- Puede tener una duración ilimitada si no existen estos riesgos.

> El almacenamiento de los residuos de alta degradabilidad:

- No puede superar los tres días en caso de que más de un 80 % de su peso sean RAD preestabilizados, y las veinticuatro horas en el resto de los

casos. Por lo tanto, en esta segunda situación, los materiales deben pretratarse el mismo día en que lleguen a la instalación.

- La capacidad de almacenamiento no puede superar el triple de la capacidad diaria de tratamiento prevista para la instalación. Se considera esta capacidad máxima para afrontar situaciones de emergencia que se puedan producir.

Pretratamiento: mezcla u homogeneización

A fin de que el compostaje sea factible y se desarrolle correctamente, es necesario que el conjunto de parámetros que afectan al proceso se mantenga dentro de los rangos de valores considerados ideales. Dado que pocos materiales susceptibles de ser compostados presentan unas características compatibles con estos valores, a menudo debe recurrirse a la preparación de mezclas con materiales complementarios entre sí para lograr mezclas que se aproximen lo máximo posible —por encima o por debajo— a los valores ideales.

La etapa de pretratamiento (mezcla u homogeneización) consiste en la operación de mezclar diferentes materiales para obtener una mezcla con:

- 1) Una porosidad que permita la circulación del aire por el interior y la retención del agua.
- 2) Una estructura que mantenga esta porosidad en el apilamiento en el que se debe llevar a cabo el proceso de compostaje.
- 3) Una humedad y un pH adecuados a la actividad microbiana.
- 4) La proporción de materia orgánica biodegradable suficiente para que el proceso se pueda iniciar y completar.

5) Una relación C/N que minimice las pérdidas de nitrógeno o que permita que este elemento no sea un factor limitador del proceso.

6) Unos contenidos mínimos de otros elementos esenciales para los microorganismos, a fin de que no sean un factor limitador.

k. **4. DIAGRAMAS DE PRESTACION DE LOS SERVICIOS.**

Este es el primer paso para la determinación de las especificaciones de la maquinaria y equipo a utilizar en el proceso de prestación de servicios. La elaboración de los diagramas de flujos, en el proyecto va de lo cualitativo a lo cuantitativo.

DIAGRAMA DE PRODUCCION

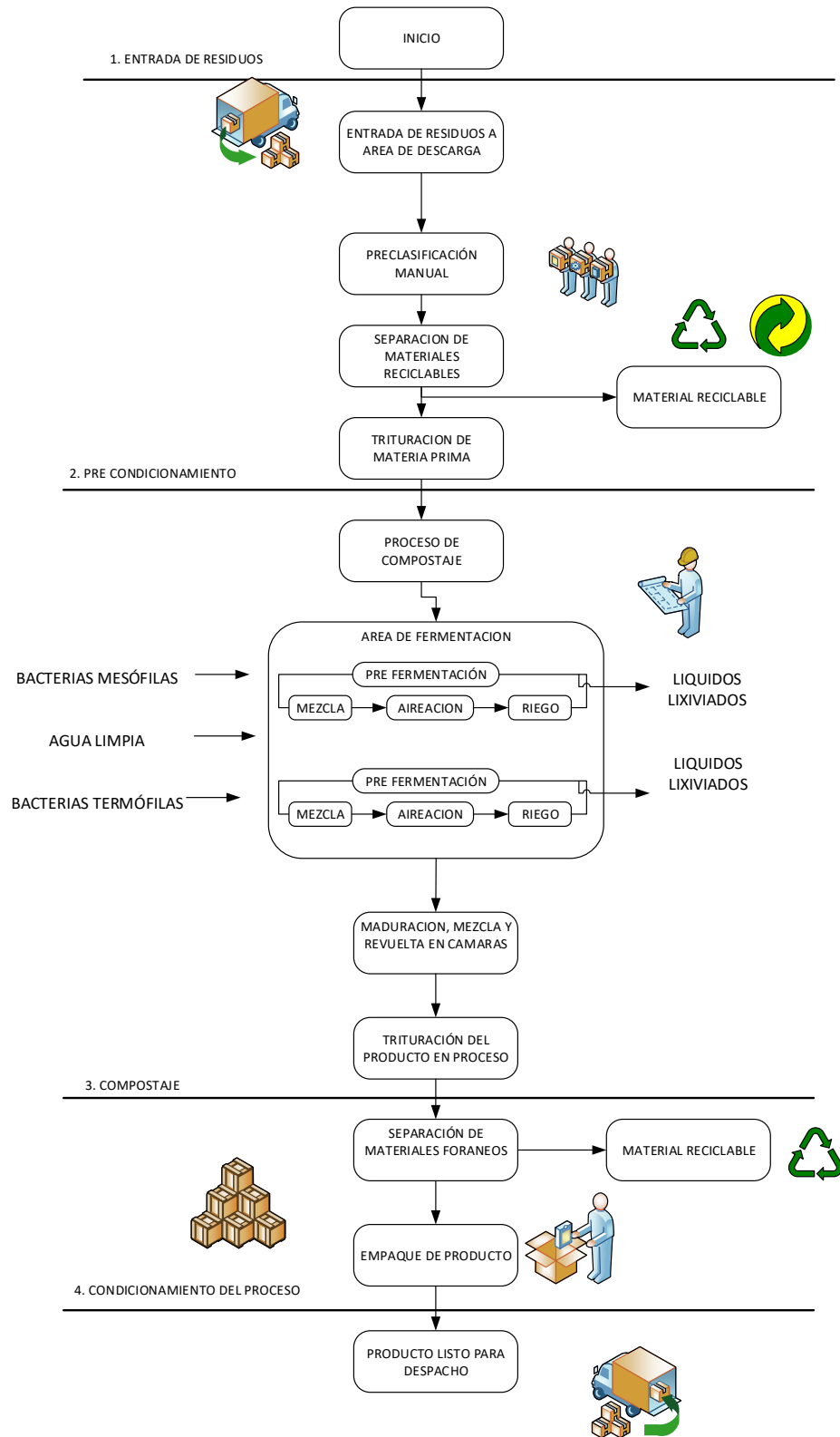


DIAGRAMA DE BLOQUES

DIAGRAMA DE BLOQUES DEL PROCESO PRODUCTIVO DEL COMPOST

El **diagrama de bloques** es la representación gráfica del funcionamiento interno de un sistema, que se hace mediante bloques y sus relaciones, y que, además, definen la organización de todo el proceso interno, sus entradas y sus salidas, es utilizado para indicar la manera en la que se elabora cierto producto, especificando la materia prima, la cantidad de procesos y la forma en la que se presenta el producto terminado. Un diagrama de bloques de modelo matemático es el utilizado para representar el control de sistemas físicos (o reales) mediante un modelo matemático, en el cual, intervienen gran cantidad de variables que se relacionan en todo el proceso de producción.

En el siguiente diagrama de bloques se puede ver el proceso que lleva la obtención de compost. El cual va desde la recolección de residuos, el pesaje, descarga en la zona, la toma de muestras que es necesaria e importante en el proceso, para luego pasar a la etapa de fermentación y así consiguientemente hasta llegar a la obtención de compost.

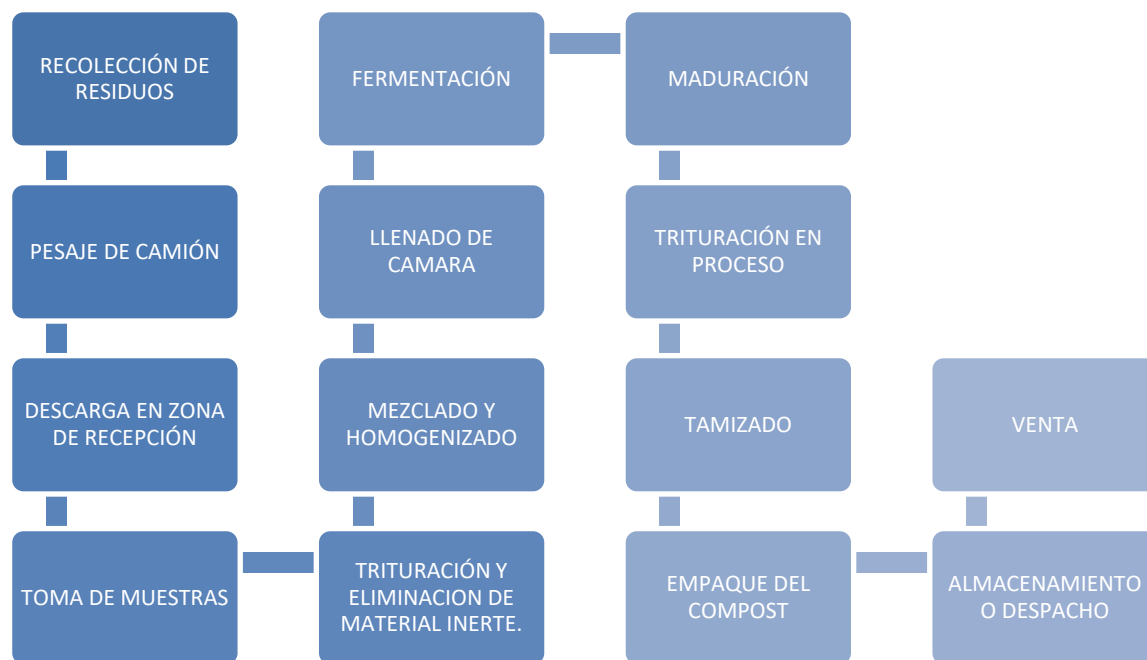


Diagrama 19 Diagrama básico de bloque para la elaboración del compost

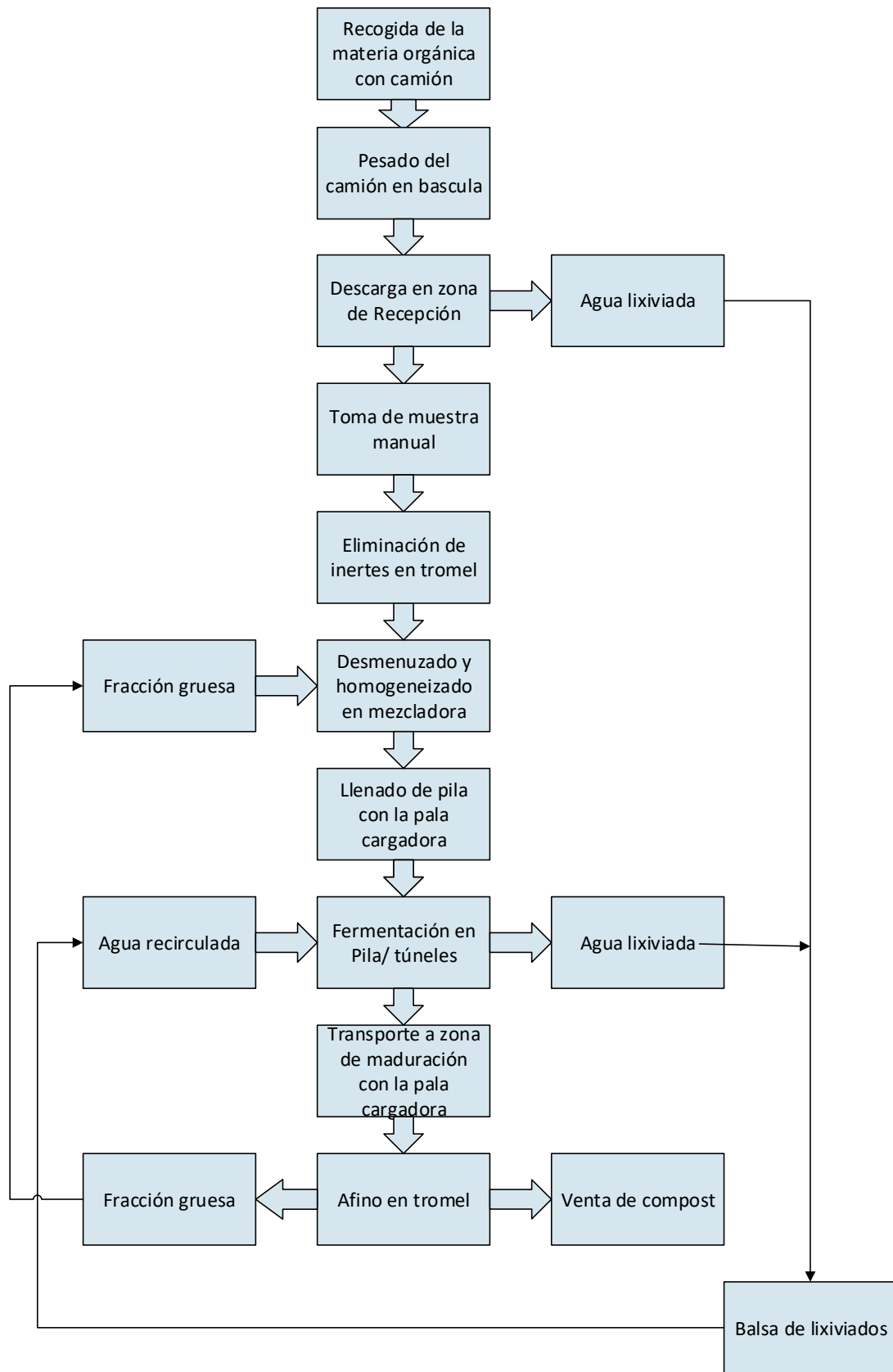
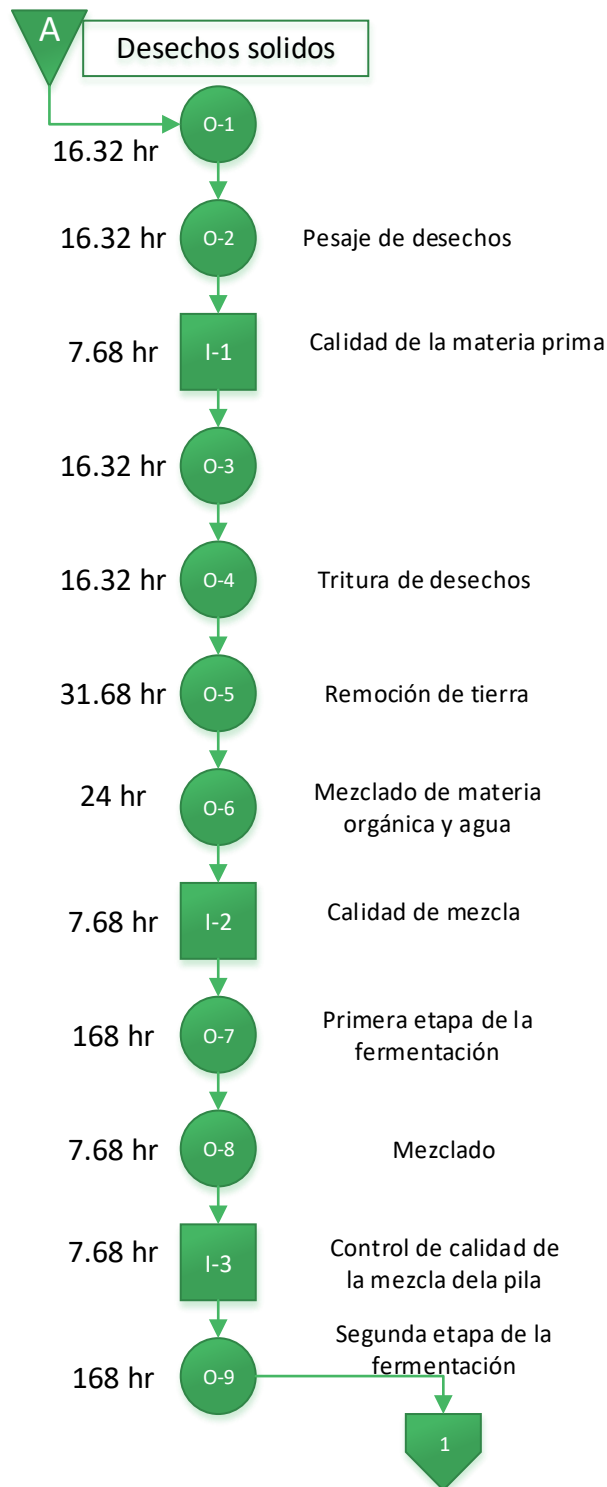
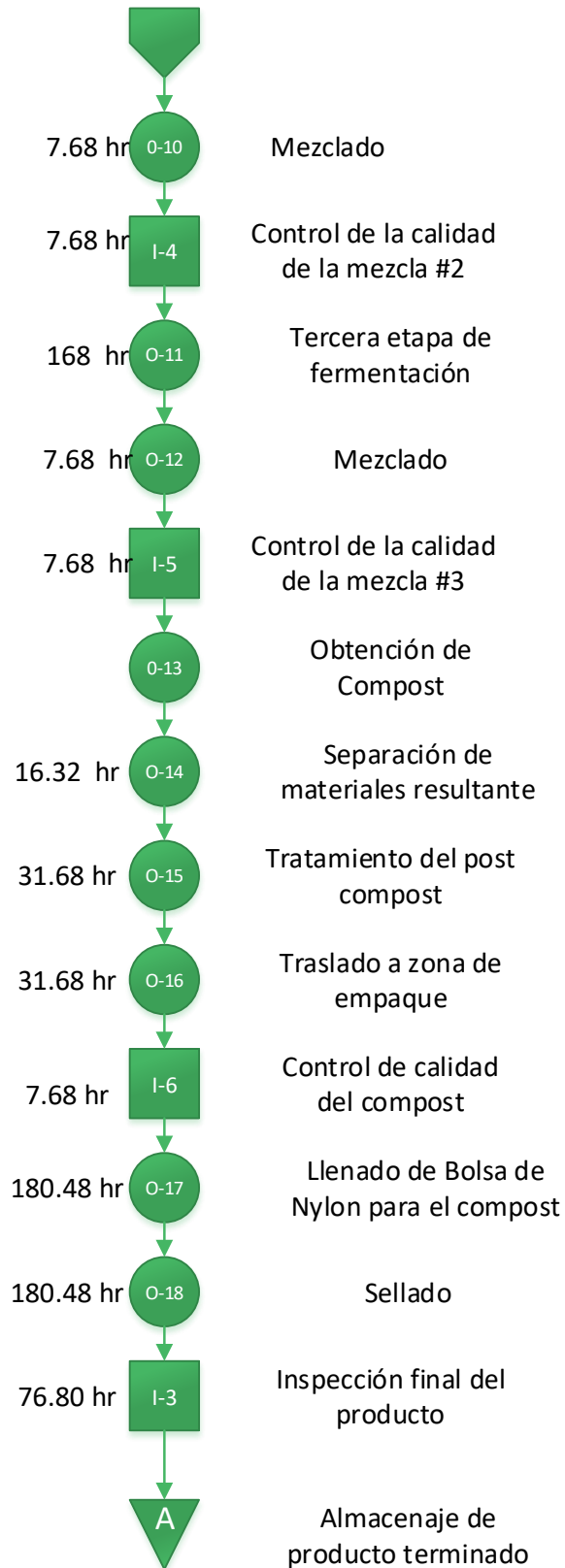








Diagrama 20 Diagrama básico de bloques de la tecnología de elaboración del compost

DIAGRAMA FLUJO DE PROCESO





Símbolo	Proceso	Cantidad (Q)	Duración (t)
---------	---------	--------------	--------------


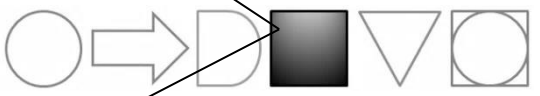



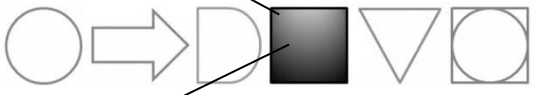






	Operación	18	1088 Hr
	Transporte	0	0
	Inspección	7	122.88 Hr
	Demora	0	0
	Almacenaje	2	13
	Inspección y Operación	0	0
Total		27	1223.88 Hr


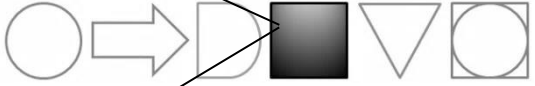




$$Efiencia\ del\ proceso = \frac{Tiempo\ efectivo}{Tiempo\ total}$$

$$Efiencia\ del\ proceso = \frac{1088 + 122.88}{1223.88} * 100 = 98.9 \%$$

CURSOGRAMA ANALÍTICO

CARTA DE PROCESO											
Ubicación		Resumen									
Producto: Compost		Actividad	Actual			Propuesto			Ahorro		
			Cantidad	Tiempo	Dist	Cantidad	Tiempo	Dist	Cantidad	Tiempo	Dist
Fecha:		Operación	18	1088	0						
Elaborado:CM11060, MT07010		Transporte									
Diagrama empieza en: Almacenaje Diagrama termina en: almacenamiento de producto terminado		Inspección	7	122.88	0						
		Demora	0	0	0						
		Operación-inspección	0	0	0						
		Almacenaje	2	13	0						
Método: Actual	Dibujo N°: -	Totales	27	1223.88							
Unidad de Dist. (m)	Unidad de Tiempo (horas)	Simbología				Descripción del Proceso					
	16.32					Recepción y almacenamiento de materia prima					
	16.32					Pesaje de desechos solidos					
	7.68					Calidad de la materia prima.					
	16.32					Clasificación y separación de desechos					
	16.32					Triturador de desechos					
	31.68					Remoción de tierra					
	24.0					Mezclado de materia orgánica y agua					
	7.68					Calidad de mezcla de la materia prima					

	168.0		Primera etapa de la fermentación
	7.68		Mezclado
	7.68		Control de calidad de la mezcla en la cámara
	168.0		Segunda etapa de la fermentación
	7.68		Mezclado
	7.68		Control de calidad de la mezcla en la cámara
	168.0		Tercera etapa de fermentación
	7.68		Mezclado
	7.68		Control de calidad de la mezcla en cámara
			Obtención de compost
	16.32		Separación de materiales resultantes
	16.32		Tratamiento de Compost

	31.68		Traslado a zona de empaque
	7.68		Control de calidad del compost
	180.48		Llenado de bolsa de nylon para el compost
	180.48		Sellado
	76.80		Inspección final del producto
			Almacenaje de producto terminado

3. PLANIFICACION DE LA PRODUCCION

La planificación puede considerarse así un intento de reducir la incertidumbre a través de una programación de las propias actividades, tomando en cuenta los más probables escenarios donde éstas se desarrollarán. Un diagnóstico adecuado del entorno y de la situación propia es, por lo tanto, indispensable para planificar con un cierto éxito. La planificación de la producción consiste en definir el volumen y el momento de fabricación de los productos, estableciendo un equilibrio entre la producción y la capacidad a los distintos niveles, en busca de la competitividad deseada.

I. ASPECTOS POR CONSIDERAR PARA REALIZAR LA PLANIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN.

Pronóstico de mercado A continuación, se presentan los pronósticos de ventas para los primeros 5 años y se incluye además de operación retomados del estudio de mercado para el abono orgánico que se procesara en la planta de compostaje

Tabla 132 Proyecciones de los pronósticos de ventas

Año	Demanda Proyectada de vetas de la planta de compostaje en Santiago de María					
	Año Actual	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Enero	824	924	1024	1116	1208	1308
Febrero	1547	1731	1900	2085	2270	2447
Marzo	1785	1993	2193	2400	2608	2816
Abril	1170	1293	1431	1562	1700	1839
Mayo	2200	2454	2708	2954	3208	3454
Junio	1408	1570	1731	1885	2039	2200
Julio	2347	2608	2870	3124	3393	3654
Agosto	916	1016	1108	1216	1316	1416
Septiembre	1131	1247	1370	1493	1624	1747
Octubre	1800	2000	2193	2393	2593	2777
Noviembre	2147	2377	2608	2847	3070	3300
Diciembre	693	762	839	908	985	1054

Jornada laboral

Para suplir la demanda determinada en el estudio de mercado, la jornada laboral deberá permitir que los esfuerzos del personal sean lo más eficientes posible. A fin de determinar tales condiciones se calcularán las horas anuales en las que deberá operar la planta. Para ello se deben considerar los artículos 161, 173, y 190; del Código de Trabajo, los cuales establecen:

- **Número de horas laborales diarias y por semana (Art. 161):**
 - Jornada efectiva de trabajo diurno no mayor de 8 horas al día.
 - Jornada laboral diurna no mayor de 44 horas semanales.

- **Día de descanso semanal:** es el domingo (Art. 173).

- **Días de asueto remunerado (Art. 190):** Para determinar una buena planificación es necesario conocer el número de horas y días laborales disponibles al año, por lo que se presenta a continuación los días festivos o de asueto con el cual cuenta los empleados de una empresa, de acuerdo con lo estipulado en el código de trabajo, por lo que se detalla a continuación:

Tabla 133 Días de asueto

Festividad	Días de asueto
Primero de Enero	1
Semana Santa (Jueves, Viernes y Sábado)	3
Primero de Mayo	1
Diez de Mayo	1
Diecisiete de Junio	1
Cinco y Seis de Agosto	2
Quince de septiembre	1
Dos de noviembre	1
Veinticinco de Diciembre	1
Total de días	12

Horario laboral de la planta

Para el establecimiento del tiempo disponible para la obtención del compost, se tomarán como parámetro lo siguiente:

Tabla 134 Horario laboral de la planta

Días laborales	Horario de jornada laboral	Por consiguiente, se tiene 44 horas labores en la semana. De la cuales se consideran 4 horas para administrativo y 40 horas a la semana de producción de compost.
Lunes a viernes	8:00 am – 12:00 m 1:00 pm – 5:00 pm	
Sábados	8:00 am – 12:00 m	

Tomando en cuenta que el año laboral cuenta con 52 semana se tiene que:

- Quedan establecidas las horas hábiles semanales como **44 horas laborales**.
- Días hábiles al año 1 año = 12 meses = 52 semanas = **260 días**

Determinación de los días disponible anualmente

Para efectos del estudio se contemplará los días disponibles en cada uno de los meses del año

Tabla 135 Días disponibles anualmente

		Años				
		1	2	3	4	5
Meses	Enero	24	24	24	22.5	22.5
	Febrero	21	21	21.5	21.5	22
	Marzo	24.5	23.5	24	25	25
	Abril	20.5	21.5	21.5	21.5	21
	Mayo	23	23	22.5	22	23
	Junio	23.5	21.5	23	23	23
	Julio	24	25	25	24.5	23.5
	Agosto	24	23.5	22.5	23	24.5
	Septiembre	22	23	23	23	23
	Octubre	25	25	24.5	23.5	23.5
	Noviembre	23	23	22	23	23
	Diciembre	22.5	23	24	24.5	24.5
	Días laborales al año	277	277	277.5	277	278.5

	Horas laborales al año	2216	2216	2220	2216	2228
--	-------------------------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------

Políticas de inventario

Los inventarios son un tema de alta importancia al momento de planificar la producción de la empresa, dado que estos representan un costo para la misma, y también una herramienta para mantener un sistema productivo funcionando de forma sincronizada, por lo tanto, siempre se debe buscar un balance entre lo que significa el costo de tener inventario contra el costo de no tenerlo. A continuación, se detallan las políticas para cada uno de los inventarios:

- Inventario de materias primas: Las políticas de este inventario se detallaron en el apartado: “Evaluación técnica de las materias primas”.
- Inventarios de productos en proceso: Se dispondrá de inventario en proceso frecuentemente ya que el tiempo del proceso del abono orgánico es en total de cuatro meses por pila, por las diferentes fases en que debe de pasar la materia prima para obtener el abono.
- Inventarios de productos terminados: La política será mantener en inventario la cantidad de quintales de producto terminado suficiente para abastecer 3 días de ventas del siguiente mes.

Por último, definimos el tipo de inventario que se manejará dentro de la planta y este será bajo el método PEPS (primero que entra, primero que sale); esto debido al tiempo del proceso del compost.

Pronóstico de producción

El pronóstico es el proceso de estimación en situaciones de incertidumbre. El término predicción es similar, pero más general, y usualmente se refiere a la estimación de series temporales o datos instantáneos. El pronóstico ha evolucionado hacia la práctica del *plan de demanda* en el pronóstico diario de los negocios. La práctica del *plan de demanda* también se refiere al pronóstico de la cadena de suministros.

Con todo lo anterior definido se procede al cálculo de la producción necesaria para cumplir con las políticas de inventario, producto terminado y satisfacción al cliente. El pronóstico de producción mensual se obtiene mediante la siguiente fórmula:

$$\textit{Pronostico de produccion} = \textit{Ventas} - \textit{Inventario inicial} + \textit{Inventario final}$$

$$\textit{Ventas} = \textit{Pronostico de ventas}$$

$$\textit{Inventario final} = \frac{\textit{Ventas mes siguiente} * \textit{Politica de inventario}}{\textit{Dias laborales siguiente mes}}$$

El inventario inicial en los primeros 4 meses para todos los productos será cero ya que la planta está iniciando operaciones. En los siguientes meses el inventario inicial será igual al inventario final del mes anterior.

- **Pronóstico de producción para el abono orgánico**

A continuación, se presentan los pronósticos de producción para los próximos 5 años de la planta de compostaje. Tomando en cuenta que esta se expandirá en el mercado de los municipios vecinos.

- **Pronóstico de producción para el abono orgánico para el año 1**

Tabla 136 Pronostico de producción Año 1

Pronóstico de producción - Año 1												
Meses	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Inventario final	247.29	244.04	189.22	320.09	200.43	326.00	127.00	170.05	240.00	310.04	101.60	128.00
Ventas	924	1731	1993	1293	2454	1570	2608	1016	1247	2000	2377	762
Necesidades totales	1171.29	1975.04	2182.22	1613.09	2654.43	1896.00	2735.00	1186.05	1487.00	2310.04	2478.60	890.00
Inventario inicial	0	0	0	0	320.09	200.43	326.00	127.00	170.05	240.00	310.04	101.60
Producción requerida (Quintales)	1171.29	1975.04	2182.22	1613.09	2334.34	1695.57	2409.00	1059.05	1316.95	2070.04	2168.56	788.40

- **Pronóstico de producción para el abono orgánico para el año 2**

Tabla 137 Pronostico de producción Año 2

Pronóstico de producción - Año 2												
Meses	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Inventario final	271.43	279.96	199.67	353.22	241.53	344.40	141.45	178.70	263.16	340.17	109.43	139.50
Ventas	1024	1900	2193	1431	2708	1731	2870	1108	1370	2193	2608	839
Necesidades totales	1295.43	2179.96	2392.67	1784.22	2949.53	2075.40	3011.45	1286.70	1633.16	2533.17	2717.43	978.50
Inventario inicial	128.00	271.43	279.96	199.67	353.22	241.53	344.40	141.45	178.70	263.16	340.17	109.43
Producción requerida (Quintales)	1167.43	1908.53	2112.72	1584.54	2596.32	1833.87	2667.05	1145.25	1454.46	2270.01	2377.26	869.07

- **Pronóstico de producción para el abono orgánico para el año 3**

Tabla 138 Pronostico de producción Año 3

Pronóstico de producción - Año 3												
Meses	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Inventario final	290.93	260.63	217.95	393.87	245.87	374.88	162.13	194.74	293.02	388.23	113.50	161.07
Ventas	1116	2085	2400	1562	2954	1885	3124	1216	1493	2393	2847	908
Necesidades totales	1406.93	2345.63	2617.95	1955.87	3199.87	2259.88	3286.13	1410.74	1786.02	2781.23	2960.50	1069.07
Inventario inicial	139.50	290.93	260.63	217.95	393.87	245.87	374.88	162.13	194.74	293.02	388.23	113.50
Producción requerida (Quintales)	1267.43	2054.69	2357.33	1737.91	2806.00	2014.01	2911.25	1248.61	1591.28	2488.21	2572.27	955.57

- **Pronóstico de producción para el abono orgánico para el año 4**

Tabla 139 Pronostico de producción Año 4

Pronóstico de producción - Año 4												
Meses	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Inventario final	316.74	312.96	237.21	437.45	265.96	415.47	171.65	211.83	331.02	400.43	120.61	174.40
Ventas	1208.00	2270.00	2608.00	1700.00	3208.00	2039.00	3393.00	1316.00	1624.00	2593.00	3070.00	985.00
Necesidades totales	1524.74	2582.96	2845.21	2137.45	3473.96	2454.47	3564.65	1527.83	1955.02	2993.43	3190.61	1159.40
Inventario inicial	161.07	316.74	312.96	237.21	437.45	265.96	415.47	171.65	211.83	331.02	400.43	120.61
Producción requerida (Quintales)	1363.68	2266.22	2532.25	1900.25	3036.50	2188.51	3149.18	1356.17	1743.20	2662.41	2790.18	1038.79

Pronóstico de producción para el abono orgánico para el año 5

Tabla 140 Pronostico de producción Año 5

Pronóstico de producción - Año 5												
Meses	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Inventario final	333.68	337.92	262.71	450.52	286.96	466.47	173.39	227.87	354.51	430.43	129.06	149.33
Ventas	1308.00	2447.00	2816.00	1839.00	3454.00	2200.00	3654.00	1416.00	1747.00	2777.00	3300.00	1054.00
Necesidades totales	1641.68	2784.92	3078.71	2289.52	3740.96	2666.47	3827.39	1643.87	2101.51	3207.43	3429.06	1203.33
Inventario inicial	174.40	333.68	337.92	262.71	450.52	286.96	466.47	173.39	227.87	354.51	430.43	129.06
Producción requerida (Quintales)	1467.28	2451.24	2740.79	2026.81	3290.43	2379.51	3360.92	1470.48	1873.64	2852.92	2998.63	1074.27

Unidades Buenas Planificadas Para Producir.

Las unidades buenas planificadas para producir son la meta realista de producción a alcanzar, en estas se imputan las pérdidas que se pueden tener debido a los resultados defectuosos inherentes o no al proceso de producción. Las UBPP se calculan de la siguiente manera:

$$UBPP = \frac{\textit{Produccion planificada}}{1 - \%Defectuosos}$$

Para determinar la cantidad de productos defectuosos es necesario realizar mediciones y pruebas del proceso una vez establecido, debido a que en este caso estamos diseñando el proceso nos remitiremos a datos teóricos de desperdicios, estos valores deben de revisarse una vez se comiencen las operaciones de la fábrica.

Los valores de defectuosos que se determinan en este estudio están basados en experiencias de otras plantas similares principalmente y en información teórica.

- Se usará el 2% de defecto.
- Se tomarán los datos calculados anteriormente en el pronóstico de producción en específico la producción requerida.
- Se hará el cálculo para los 5 años.
- Cabe recordar que el proyecto en esta primera etapa se concentrara solo en el municipio de Santiago de Maria, pero que en las siguientes etapas el proyecto se ampliara con los municipios de los alrededores

Las unidades buenas para planificar a producir de abono orgánico, en los doce meses de los siguientes cinco años son las siguientes:

UNIDADES BUENAS PARA PLANIFICAR A PRODUCIR DE ABONO ORGÁNICO EN LA PLANTA DE COMPOSTAJE DE SANTIAGO DE MARIA

Tabla 141 UBPP para los 5 Años proyectados

Unidades Buenas Planificadas Para Producir de Abono orgánico													
Meses	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	
Año	Año 1	13014.29	21944.90	24246.88	17923.19	25937.10	18839.72	26766.67	11767.17	14632.83	23000.48	24095.07	8760.00
	Año 2	12971.43	21205.88	23474.63	17606.03	28847.97	20376.28	29633.85	12724.99	16160.71	25222.38	26414.01	9656.28
	Año 3	14082.56	22829.94	26192.54	19310.15	31177.81	22377.89	32347.26	13873.40	17680.90	27646.74	28580.81	10617.41
	Año 4	15151.97	25180.18	28136.10	21113.84	33738.91	24316.81	34990.92	15068.60	19368.84	29582.37	31001.97	11542.09
	Año 5	16303.13	27235.98	30453.27	22520.08	36560.39	26439.02	37343.55	16338.69	20818.23	31699.16	33318.07	11936.36

Ritmo de producción y tiempo estándar de operación

Con la información sobre la planificación de la producción y antes de determinar los requerimientos productivos de la planta, es necesario determinar el Ritmo de Producción, es decir las cantidades (quintal) que se deben producir por hora (hr) para cumplir con la producción, es necesario también determinar los tiempos estándar de cada operación.

➤ **Determinación de la eficiencia preliminar de la planta**

Debido a que la mayoría de los procesos productivos de la planta dependen también de la capacidad del operario la eficiencia será determinada en función de los operarios. Es decir, la eficiencia esperada de la planta será determinada en base a como es aprovechado el recurso de mano de obra.

Para el cálculo de la eficiencia se hará utilizando la formula siguiente:

$$Eficiencia = \frac{\text{Tiempo normal de operacion por año}}{\text{Tiempo efectivo de operación por año}}$$

➤ **Tiempo Normal de Operación por Año**

Según la planificación se ha establecido un horario de trabajo convencional, esto nos da como resultado que:

- Horas/día = 8 horas
- Días/semana = 5.5 días
- Semanas/año = 52 semanas

$$\text{Tiempo Normal de Operación por año} = 52 \frac{\text{Semanas}}{\text{Año}} * 5.5 \frac{\text{Dias}}{\text{Semana}} * 8 \frac{\text{Horas}}{\text{Dias}} = 2,288 \text{ Horas}$$

➤ **Tiempo Efectivo de Operación por Año (horas)**

El tiempo efectivo sería igual al tiempo normal, si el operario pudiese trabajar de manera continua e ininterrumpida, situación que es imposible. En el transcurso del día y las

operaciones se dan eventos que pueden considerarse interrupciones, estos representan un porcentaje asignado.

$$\text{Tiempo efectivo de operacion} = \text{Tiempo normal de operacion} - \text{Tiempo por suplementos}$$

Basados en las tres clases de interrupciones que un operario promedio experimenta según el Manual de Ingeniería y Organización Industrial de Maynard, son:

Tabla 142 Clases de interrupciones que experimente un operario

	Suplemento	Descripción	% Asignado
1	Necesidades Personales	Este suplemento abarca el tiempo requerido por el operario promedio para cubrir sus necesidades fisiológicas como: ir al baño, tomar agua, lavarse las manos y cosas parecidas	5%
2	Suplemento por fatiga	Se refiere al cansancio físico y/o mental, real o imaginario que afecta negativamente a una persona en su capacidad para efectuar su trabajo. Este tiempo se incluye para tener en cuenta la disminución o pérdida de producción que puedan ser atribuidas a fatiga	4%
3	Suplemento por espera	Durante la jornada de trabajo el operario es interrumpido de vez en cuando para realizar trabajos necesarios fuera del objetivo de la operación. Ej.: provisión de materiales, preparación de herramientas y equipo, limpieza de maquinaria, etc.	3.5%
		% de Suplementos	12.5%

Por lo tanto, el tiempo asignado por suplemento es:

$$\text{Tiempo por suplementos} = 8 \frac{\text{Horas}}{\text{Dia}} * 12.5\% = \mathbf{1 \text{ Hora/dia.}}$$

$$\text{Tiempo Normal de Operacion por año} = 52 \frac{\text{Semanas}}{\text{Año}} * 5.5 \frac{\text{Dias}}{\text{Semana}} * 7 \frac{\text{Horas}}{\text{Dia}} = \mathbf{2002 \text{ Horas}}$$

Por lo tanto, la eficiencia esperada de la planta es:

$$\text{Eficiencia Esperada} = \frac{2002 \text{ Horas/Año}}{2288 \text{ Hora/Año}} 100\% = \mathbf{87.5\%}$$

El 87.5% de eficiencia es la esperada para la planta; sin embargo, es de considerar también por separado el nivel de aprovechamiento del operario y la maquinaria. La cual se espera vaya aumentando conforme aumente la producción año con año.

Ritmo de producción

La producción de las unidades buenas de cada uno de los productos que se ha planificado producir por la planta se hará a un ritmo determinado principalmente por la eficiencia de la planta ya que a partir de este dato se pueden establecer las horas reales disponibles por mes. El ritmo de producción se calcula de la siguiente manera:

$$\text{Ritmo de producción} = \frac{\text{Unidades Buenas a Planificar Producir (UBPP)}}{\text{Horas Reales Disponibles}}$$

Donde Horas Reales Disponibles son:

$$\text{Horas Reales Disponibles} = \text{Días Laborales} * \text{Jornada Laboral} \frac{\text{Hora}}{\text{Dia}} * \text{Eficiencia}$$

El ritmo de producción puede ser estimado por, se detalla el cálculo el ritmo de producción del abono orgánico para los 5 años.

- RITMO DE PRODUCCION PARA EL AÑO 1

Tabla 143 Ritmo de producción Año 1

RITMO DE PRODUCCION PARA EL AÑO 1						
	UBPP(Libras)	Días hábiles	Jornada (hr/dia)	Eficiencia	Horas reales Disponibles (Hr)	Ritmo de Producción (lb/hr)
Enero	13014.29	24	8	87.50%	168	77.47
Febrero	21944.90	21	8	87.50%	147	149.29
Marzo	24246.88	24.5	8	87.50%	171.5	141.38
Abril	17923.19	20.5	8	87.50%	143.5	124.90
Mayo	25937.10	23	8	87.50%	161	161.10
Junio	18839.72	23.5	8	87.50%	164.5	114.53
Julio	26766.67	24	8	87.50%	168	159.33
Agosto	11767.17	24	8	87.50%	168	70.04
Septiembre	14632.83	22	8	87.50%	154	95.02

Octubre	23000.48	25	8	87.50%	175	131.43
Noviembre	24095.07	23	8	87.50%	161	149.66
Diciembre	8760.00	22.5	8	87.50%	157.5	55.62

- **RITMO DE PRODUCCION PARA EL AÑO 2**

Tabla 144 Ritmo de producción Año 2

RITMO DE PRODUCCION PARA EL AÑO 2						
	UBPP(Libras)	Días hábiles	Jornada (hr/día)	Eficiencia	Horas reales Disponibles (Hr)	Ritmo de Producción (lb/hr)
Enero	12971.43	24	8	87.50%	168	77.21
Febrero	21205.88	21	8	87.50%	147	144.26
Marzo	23474.63	23.5	8	87.50%	164.5	142.70
Abril	17606.03	21.5	8	87.50%	150.5	116.98
Mayo	28847.97	23	8	87.50%	161	179.18
Junio	20376.28	21.5	8	87.50%	150.5	135.39
Julio	29633.85	25	8	87.50%	175	169.34
Agosto	12724.99	23.5	8	87.50%	164.5	77.36
Septiembre	16160.71	23	8	87.50%	161	100.38
Octubre	25222.38	25	8	87.50%	175	144.13
Noviembre	26414.01	23	8	87.50%	161	164.06
Diciembre	9656.28	23	8	87.50%	161	59.98

- **RITMO DE PRODUCCION PARA EL AÑO 3**

Tabla 145 Ritmo de producción Año 3

RITMO DE PRODUCCION PARA EL AÑO 3						
	UBPP(Libras)	Días hábiles	Jornada (hr/día)	Eficiencia	Horas reales Disponibles (Hr)	Ritmo de Producción (lb/hr)
Enero	14082.56	24	8	87.50%	168	83.82
Febrero	22829.9419	21.5	8	87.50%	150.5	151.69
Marzo	26192.5388	24	8	87.50%	168	155.91
Abril	19310.1464	21.5	8	87.50%	150.5	128.31
Mayo	31177.81	22.5	8	87.50%	157.5	197.95
Junio	22377.89	23	8	87.50%	161	138.99
Julio	32347.2593	25	8	87.50%	175	184.84

Agosto	13873.3977	22.5	8	87.50%	157.5	88.09
Septiembre	17680.9031	23	8	87.50%	161	109.82
Octubre	27646.7429	24.5	8	87.50%	171.5	161.21
Noviembre	28580.8081	22	8	87.50%	154	185.59
Diciembre	10617.4074	24	8	87.50%	168	63.20

- **RITMO DE PRODUCCION PARA EL AÑO 4**

Tabla 146 Ritmo de producción Año 4

RITMO DE PRODUCCION PARA EL AÑO 4						
	UBPP(Libras)	Días hábiles	Jornada (hr/día)	Eficiencia	Horas reales Disponibles (Hr)	Ritmo de Producción (lb/hr)
Enero	15151.9724	22.5	8	87.50%	157.5	96.20
Febrero	25180.1757	21.5	8	87.50%	150.5	167.31
Marzo	28136.1034	25	8	87.50%	175	160.78
Abril	21113.836	21.5	8	87.50%	150.5	140.29
Mayo	33738.9108	22	8	87.50%	154	219.08
Junio	24316.8096	23	8	87.50%	161	151.04
Julio	34990.9198	24.5	8	87.50%	171.5	204.03
Agosto	15068.599	23	8	87.50%	161	93.59
Septiembre	19368.8354	23	8	87.50%	161	120.30
Octubre	29582.3723	23.5	8	87.50%	164.5	179.83
Noviembre	31001.9718	23	8	87.50%	161	192.56
Diciembre	11542.0862	24.5	8	87.50%	171.5	67.30

- **RITMO DE PRODUCCION PARA EL AÑO 4**

Tabla 147 Ritmo de producción Año 5

RITMO DE PRODUCCION PARA EL AÑO 5						
	UBPP(Libras)	Días hábiles	Jornada (hr/día)	Eficiencia	Horas reales Disponibles (Hr)	Ritmo de Producción (lb/hr)
Enero	16303.1313	22.5	8	87.50%	157.5	103.51
Febrero	27235.9798	22	8	87.50%	154	176.86
Marzo	30453.2698	25	8	87.50%	175	174.02
Abril	22520.0828	21	8	87.50%	147	153.20
Mayo	36560.3865	23	8	87.50%	161	227.08

Junio	26439.0174	23	8	87.50%	161	164.22
Julio	37343.5519	23.5	8	87.50%	164.5	227.01
Agosto	16338.6868	24.5	8	87.50%	171.5	95.27
Septiembre	20818.2341	23	8	87.50%	161	129.31
Octubre	31699.1572	23.5	8	87.50%	164.5	192.70
Noviembre	33318.0716	23	8	87.50%	161	206.94
Diciembre	11936.3568	24.5	8	87.50%	171.5	69.60

Tiempo Estándar

Los estándares de producción nos permiten conocer el tiempo real que necesitamos para realizar un determinado proceso en unidades entendibles, para el caso del proyecto utilizaremos los estándares en toneladas/hora y en base a esto poder calcular la maquinaria, mano de obra y demás aspectos propios del diseño del proceso productivo de la planta. Para obtener el estándar unitario de cada operación dentro de los procesos descritos con anterioridad utilizaremos la siguiente fórmula:

$$\textit{T tiempo estandar de operacion} = \frac{\textit{Tiempo de operaci3n minutos}}{60_{\textit{min/hora}} \textit{min} * \textit{Cantidad}_{\textit{ton}}}$$

Donde:

- Tiempo estándar de operación: horas-hombre/ton establecidas para realizar la operación.
- Tiempo de operación: es el tiempo definido en el diagrama de flujo de proceso; para la operación analizada.
- Cantidad: es la cantidad en libras de materia prima requerida en cada operación de acuerdo con el tamaño de lote de producto terminado que se desea obtener.

Tabla 148 Recepción de desechos orgánicos

N°	Operación	Recepción de desechos orgánicos		
		Tiempo para recibir 2.5 ton		Estándar (hr/ton)
		Cantidad (ton)	Tiempo (hr)	
1	Recepción	2.5	16.32	6.528
2	Pesaje	2.5	8	3.2

Tabla 149 Recepción de desechos orgánicos

N°	Operación	Recepción de desechos orgánicos		
		Tiempo para producir 267		Estandar (hr/ton)
		Cantidad (ton)	Tiempo (hr)	
1	Clasificación y separación de desechos	22.24	16.32	0.73
2	Fermentación	20.02	504	25.17
3	Maduración	10.00	2,160	216.00
4	Molino y tamizado	10.00	40.32	4.03
5	Empaque de abono orgánico	10.00	180.48	18.05

4. REQUERIMIENTOS PRODUCTIVOS U OPERATIVOS

m. ELABORACIÓN DE BALANCES: MATERIALES Y LÍNEA

➤ Balance de materiales

Dentro del marco productivo que se implementara dentro de la planta de compostaje, es necesario conocer los requerimientos de materia prima en base a la demanda que presenta el mercado, teniendo en consideración aquellos aspectos que puedan perjudicar el proceso productivo, y la técnica ideal para ello es el balance de materiales.

El balance de materiales es una técnica de planeación de producción sumamente útil para determinar requerimientos productivos para todo un sistema de producción, este se representa por medio de un diagrama la cadena de procesos que se siguen, desde le insumo de materia prima hasta obtener el producto terminado.

Lo importante de este diagrama es que se establecen las entradas y pérdidas o mermas (si existen) para cada operación, de esta forma se pueden calcular datos más reales en cuanto a los requerimientos principalmente de materia prima. Al recorrer el balance de materiales de abajo hacia arriba se puede conocer el requerimiento de materia prima que se tiene, para poder realizar un volumen de producto determinado, independientemente del tiempo en el cual son pedidos. Se procede a describir cómo se realizó el proceso, de acuerdo a la esquematización del balance

Auxiliándose de la descripción de procesos para los diferentes productos en los primeros pasos de Ingeniería del proyecto y de las fichas técnicas de los productos en la misma sección procedemos a realizar los balances de materia prima para cada versión de pescado procesado que se desea implementar por parte de la federación.

Para el cálculo del balance de materiales se necesita las UBPP que son las unidades de producción necesarias a transformar mensualmente durante los 5 años proyectados; estas UBPP como se muestran en el estudio están en unidades vendibles (quintales de abono) y en unidades de transformación (toneladas de materia prima) según sea el proceso utilizado así se dispondrá del dato vendible o el transformable.

Para proceder con el cálculo del balance de materiales para el mes 1 del año 1 se procede a reconocer cuales son las **UBPP**. Teniendo la distribución de la producción de esa manera tenemos para el mes 1/año 1 la siguiente información referente a la cantidad de producto por la línea de producción.

El siguiente balance de materiales se tomará el dato de la tabla de **UBPP** descrita anteriormente.

Tabla 150 Datos de UBPP Año 1

PRODUCTO	UBPP Año 1/ Mes 1	
Abono orgánico	13,014.29 quintales	1301.4 Ton

➤ **Balance de materiales para el proceso de compost.**

Un balance de materiales no es más que una contabilización de material, donde existen flujos de entrada y salida.

A continuación, se presenta el balance de materiales realizado para el proceso del compostaje el siguiente balance corresponde al año 1.

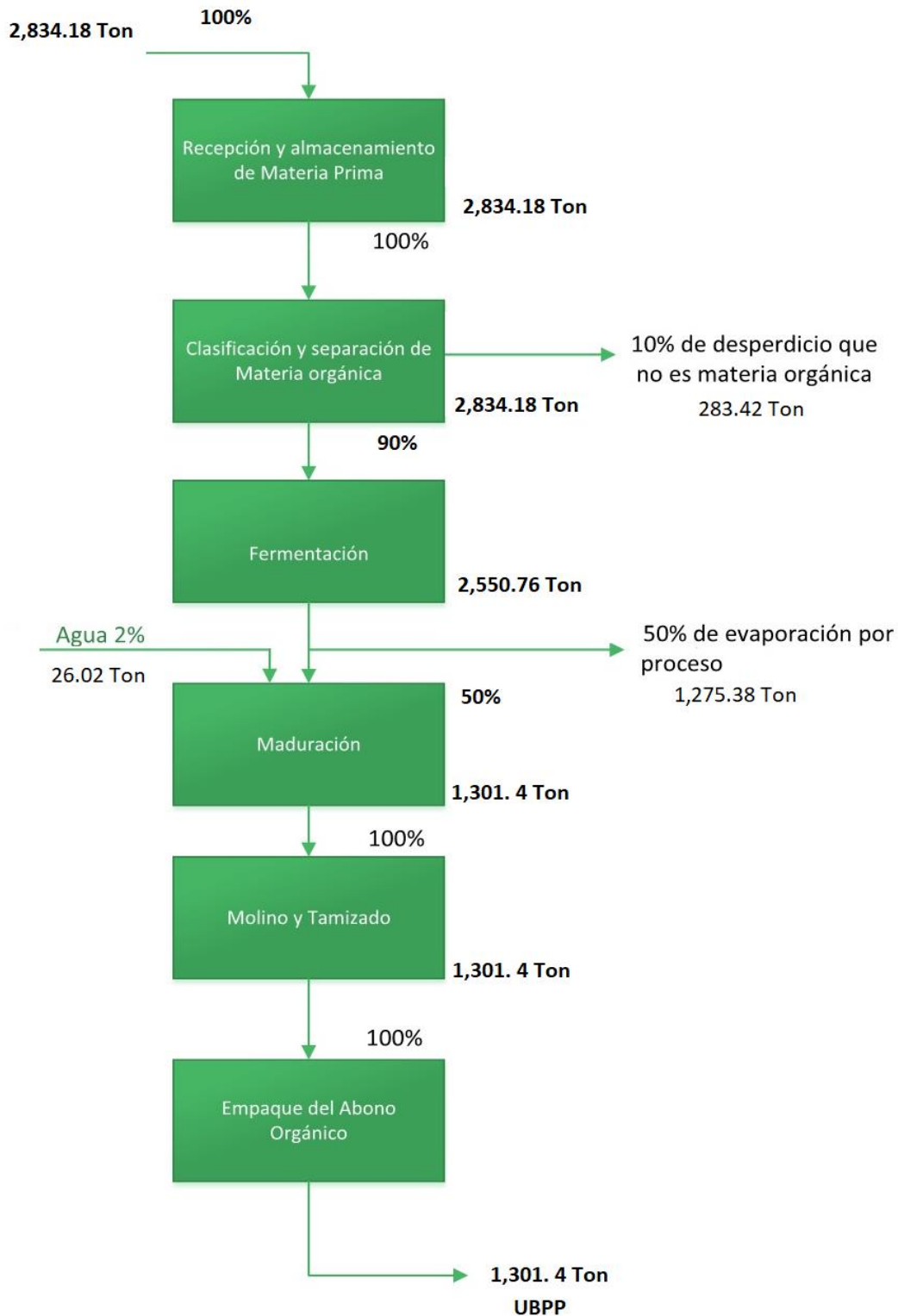


Diagrama 21 Balance de materiales para el proceso del compost

n. **REQUERIMIENTOS DE MATERIA PRIMA**

Como se definió anteriormente la materia prima utilizada es todos los desechos sólidos que se recolectan en el circuito de los camiones de la Alcaldía de Santiago de María. Los cuales provienen de las diferentes colonias del Municipio.

Es por ello que será necesario realizar un factor para la determinación de materia prima necesaria, partiendo del balance de materiales, dicho factor solo será el aprovechamiento del producto en general ya que como se describe en el proceso parte de los desechos sólidos reciclado será desechada en la etapa de separación debido a contener desechos que no son biodegradables y no sirven para el proceso del compost.

$$\text{Factor de materia prima} = \frac{\text{Requerimiento de materia prima}}{\text{UBPP}}$$

Para calcular el factor que utilizaremos el balance de materiales realizado para el mes 1/año 1, por lo que dicho factor quedaría expresado de la siguiente manera:

Tabla 151 Requerimientos de materia prima

Producto	Materia prima	Formula	Factor de materia prima
Compost	Desechos orgánicos	$\text{Factor de materia prima} = \frac{2834.18}{1301.4}$	2.28

Con estos datos podemos concluir que el requerimiento de materia prima para los meses proyectados será igual al factor de materia prima de las UBPP planificadas; esto debido a los desperdicios y demás salidas de producto durante el proceso de transformación. A continuación, se muestra los balances de materiales para los meses del año 1 y del año 2 a año 5.

A continuación, se muestran los resultados del balance de materiales para los cinco años proyectados.

- Balance de materiales para los primeros 6 meses (Enero-Junio).

Tabla 152 Balance de materiales Enero a junio

BALANCE DE MATERIALES PARA LOS 5 AÑOS PROYECTADOS (quintales)						
Meses	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Año 1	2733.00	4608.43	5091.85	3763.87	5446.79	3956.34
Año 2	2724.00	4453.23	4929.67	3697.27	6058.07	4279.02
Año 3	2957.34	4794.29	5500.43	4055.13	6547.34	4699.36
Año 4	3181.91	5287.84	5908.58	4433.91	7085.17	5106.53
Año 5	3423.66	5719.56	6395.19	4729.22	7677.68	5552.19

- Balance de materiales para los meses de Julio a Diciembre.

Tabla 153 Balance de materiales Julio a Diciembre

BALANCE DE MATERIALES PARA LOS 5 AÑOS PROYECTADOS (quintales)							
Meses	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total/Año
Año 1	5621.00	2471.11	3072.89	4830.10	5059.97	1839.60	22894.67
Año 2	6223.11	2672.25	3393.75	5296.70	5546.94	2027.82	25160.57
Año 3	6792.92	2913.41	3712.99	5805.82	6001.97	2229.66	27456.77
Año 4	7348.09	3164.41	4067.46	6212.30	6510.41	2423.84	29726.50
Año 5	7842.15	3431.12	4371.83	6656.82	6996.80	2506.63	31805.35

o. **REQUERIMIENTOS DE INSUMOS**

Los productos serán empacados en costales de nylon con capacidad de 1 quintal.

Tabla 154 • Insumos requeridos por 5 años

PRODUCTO	EMPAQUE	CANTIDAD POR EMPAQUE
Compost	Sacos de Nylon	1 quintal de compost por saco

Tabla 155 Insumos por 5 Años

INSUMOS REQUERIDOS (Costales de Nylon)						
Meses	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Año 1	2733.00	4608.43	5091.85	3763.87	5446.79	3956.34
Año 2	2724.00	4453.23	4929.67	3697.27	6058.07	4279.02
Año 3	2957.34	4794.29	5500.43	4055.13	6547.34	4699.36
Año 4	3181.91	5287.84	5908.58	4433.91	7085.17	5106.53
Año 5	3423.66	5719.56	6395.19	4729.22	7677.68	5552.19

Tabla 156 Insumos por 5 Años

INSUMOS REQUERIDOS (Costales de Nylon)							
Meses	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total/Año
Año 1	5621.00	2471.11	3072.89	4830.10	5059.97	1839.60	22894.67
Año 2	6223.11	2672.25	3393.75	5296.70	5546.94	2027.82	25160.57
Año 3	6792.92	2913.41	3712.99	5805.82	6001.97	2229.66	27456.77
Año 4	7348.09	3164.41	4067.46	6212.30	6510.41	2423.84	29726.50
Año 5	7842.15	3431.12	4371.83	6656.82	6996.80	2506.63	31805.35

p. **LOGISTICA DE ABASTECIMIENTOS DE MATERIA PRIMA Y MATERIALES**

Requerimiento de suministros

➤ **Agua potable**

El uso del agua potable es sumamente importante para las operaciones de la planta y en el proceso del compost.

Tabla 157 Factores de consumo

Uso	Factor de consumo
Etapa de fermentación	2% de la cantidad de desechos orgánicos a tratar
Limpieza del área de la planta	0.035 m3 para lavar un área de 1 m2
Áreas de Desinfección	0.003 m3 galones por cada lavada de manos. 4 lavadas de manos al día por operario en promedio
Servicios Sanitarios	Cada baño utiliza 0.002 m3 de agua para el sanitario y 0.0015 m3 para los lavamanos, en cada uso
Agua para limpieza de las Oficinas de la Planta	Las oficinas de planta se limpiarán cada día, utilizando menor cantidad de agua, se espera que al mes se utilice 1 m3 .

➤ **Energía eléctrica**

La energía eléctrica es un suministro indispensable para el funcionamiento de la planta, el proceso no requiere maquinarias eléctricas por lo que la energía eléctrica es solo la que se utiliza en las instalaciones de la planta de compostaje y en el área administrativa.

a) Oficinas de planta

Para las oficinas de la planta se calcula la potencia nominal similar que, para los equipos, dicho consumo se espera que sea el mismo para cada mes de los 5 años proyectados.

Tabla 158 Factores de consumo de energía eléctrica

	Potencia (kW)	Cantidad	Horas/mes	Consumo (kWh/mes)
Ventilador	0.070	2	92	12.88
Computadora	0.057	3	184	31.46
Impresor	0.031	1	46	1.43
Teléfono	0.015	2	184	5.52
REQ. DE ENERGIA ELÉCTRICA (kWh/mes)				51.29

b) Aire acondicionado e iluminación

La planta contará también con otros equipos que consumen energía eléctrica los cuales son utilizados.

Tabla 159 Factores de consumo de Aire acondicionado e iluminación

	Potencia (kW)	Cantidad	Horas/mes	Consumo (kWh/mes)
Aire acondicionado	3.37	1	184	620.08
Iluminación de la Planta	0.054	20	184	198.00
REQ. DE ENERGIA ELÉCTRICA (kWh/mes)				818.08

○ **Total de energía requerida**

Se consolida todos los requisitos de energía eléctrica en la siguiente tabla, la cual se considera será constante para todos los meses de los años proyectados.

Tabla 160 Total de energía requerida

	kWh/mes
Oficinas de planta	51.29
Aire acondicionado e Iluminación	818.08
Total de consumo de energía eléctrica al mes	869.37

○ **Suministros para el tratamiento de residuos**

c) Bolsas de basura

Para recolectar los desechos sólidos se hará uso de bolsas plásticas, se diferenciarán los desechos por el color de bolsa donde se recolectarán, el propósito de diferenciar los desechos es debido a que pueden ir desechos bioinfecciosos los cuales se les dará otro tipo de tratamiento.

Con el propósito de evitar la acumulación de desechos, las bolsas se quitarán cada final de jornada y se colocará una nueva al siguiente día, las bolsas se tendrán por los puestos de trabajo donde se estarán separando los desechos.

Tabla 161 Suministros para el tratamiento de residuos

Bolsas	Cantidad de puestos de trabajo que las usa	Cantidad de cambios a realizar en el año	Total, de bolsas al año
Negras	2	2216	4432
Rojas	3	2216	6648

○ **Neutralizador de olores**

Además de realizar un proceso de limpieza con detergentes y desinfectantes; es necesario darles un tratamiento especial a los lugares donde se seleccionan los desechos, para eliminar los malos olores. El neutralizador a utilizar es seguro, no es Tóxico y es Biodegradable. Además, contiene aroma (disimula los olores con fragancia).

Para la utilización de este producto, se recomienda usar 200 mililitros de SC-ODOR-EX por galón de agua para obtener una efectiva acción neutralizadora. Considerando que solo se utilizaría esta solución en las rejillas, desagües y tuberías que conducen directamente a las aguas residuales, se utilizarían alrededor de 8 galones por día de solución, obteniendo un requerimiento de:

Requerimiento de SC-ODOR-EX = 8 galones x 200 ml por galón = 1600 mililitros = 0.42 galones, por tanto, para un mes de operaciones se requiere de 10 galones aproximadamente (\$12/gal).

Los pedidos se harán mensualmente y serán distribuidos en cada una de las áreas.

➤ **Suministros para la limpieza de la planta**

○ **Jabón desinfectante (detergente líquido)**

Este se utilizará para la limpieza de la maquinaria y el equipo utilizado en cada una de las áreas de procesamiento, mesas de trabajo, lavado de los pisos y lavado de botas. Se utilizara detergente líquido para evitar que partículas de detergente queden adheridas en la maquinaria y el equipo. Se recomienda diluir 400 mililitros por galón de agua.

Un galón de desinfectante se espera dure una semana, el requerimiento es de 51 galones para cada año de operaciones (\$7.15/gal); la compra será mensual y almacenado en cada una de las áreas donde se utilice.

○ **Cloro**

El cloro se utiliza para desinfectar pisos, desagües y servicios sanitarios; además de utilizarlo para la pila de desinfección de las puertas antes de entrar a las áreas de deshuesado y procesamiento como desinfectante de botas. Se recomienda utilizar una solución de 500 ppm al 3.5 % v/v.

Para lavado final de equipo, pisos, desagües y sanitarios, cada galón rinde para una semana aproximadamente, se requiere de 51 galones de cloro para cada año de operaciones (\$5/gal). La compra será mensual y almacenada en cada una de las áreas.

○ **Desinfectante**

Este se utilizará principalmente para la limpieza de los pisos del área administrativa y para el equipo y mobiliario de esta área; además de los sanitarios de toda la empresa. El requerimiento de desinfectante es de 51 galones para el cada año. (\$8.50/gal.).

○ **Jabón antibacterial para manos**

El personal antes de ingresar a las áreas de procesamiento debe lavarse las manos con un jabón Antibacterial. Se estima que un galón tiene una duración de una semana, por tanto, para cada año de operaciones se requiere de 51 galones. El pedido se hace mensualmente

○ **Otros suministros de limpieza**

Otros suministros necesarios para la limpieza se detallan a continuación


Tabla 162 Otros suministros de limpieza





Equipo	Duración	Unidad	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Dispensador de papel higiénico	5 años	1	2	-	-	-	-
Dispensador de Jabón para manos	5 años	1	2	-	-	-	-
Dispensador de Papel Toalla	5 años	1	1	-	-	-	-
Rollo de papel toalla	1 semana	1	51	51	51	51	51
Rollo de papel higiénico	1 día	1	277	277	277	277	277
Escoba	3 meses	1	12	12	12	12	12
Trapeador	3 meses	1	12	12	12	12	12
Contenedor para residuos	5 años	1	2	-	-	-	-
Basurero	5 años	1	4	-	-	-	-
Cepillo para botas	6 meses	1	2	2	2	2	2
Cepillo para manos	6 meses	1	2	2	2	2	2
Cepillo para utensilios	6 meses	1	2	2	2	2	2
Manguera	5 años	1	3	-	-	-	-

➤ **Suministros para el personal**

Es necesario equipo de protección personal que proteja a los trabajadores y además asegure la calidad de los productos.

Tabla 163 Suministros para el personal

Equipo		Cantidad anual
Botas plásticas. 	Botas Sanitarias fabricadas en hule natural, diseño flexible y cómodas.	10 pares
Gabacha	Su tela protege contra la suciedad y resiste a	

	<p>muchas partículas líquidas y secas; también permite la salida de vapor y sudor, para mayor confort.</p>	<p>20 unidades</p>
<p>Redecilla para cabello</p> 	<p>Evita que los productos se contaminen con cabellos de los trabajadores, se utiliza una nueva cada día.</p>	<p>2770 mascarillas</p>
<p>Guantes de Látex</p> 	<p>Hechos de polipropileno sirven para evitar el contacto directo con los productos y una manipulación higiénica de los mismos</p>	<p>2770 pares</p>
<p>Mascarilla tipo copa</p> 	<p>Es desechable y se utiliza una nueva cada día, sirve para evitar la contaminación por los gases exhalados por la boca.</p>	<p>1.</p>

q. **CANALES DE ABASTECIMIENTO**

Los servicios de recolección y transporte de desechos sólidos son administrados por la unidad de medio ambiente de la municipalidad; y para la recolección de los desechos sólidos que luego son llevados al relleno sanitario; se tienen cuatros rutas que hacen la recolección casa por casa por todo el municipio, barrido de calles, además se cuentan con otros proveedores como centros escolares, Despensa familiar, súper selectos, PNC, juzgados, correos, mercado municipal.

Tabla 164 Canales de abastecimiento

Descripción Cobertura Rutas	Zona 1		Zona 2		Zona 3		Zona 4	
	R1.1	Flor de Liz - Hospital Nacional de Santiago de María	R2.1	Parque Alameda - Colonia Gálvez	R3.1	Parque San Rafael - 2a Av. Norte	R4.1	4a Av. - CE Baltazar Parada
R1.2	Salida de Alegría - Monte Bello 1	R2.2	Fátima María - Colonia Santa Gema	R3.2	Bosques del Tigre - 2a Av. Norte	R4.2	Entrada Col. El Guarumal - CE Baltazar Parada	

○ Horarios de recolección

Tabla 165 Horarios de recolección

Ruta	Horario de recolección	ZONA DE RECOLECCIÓN
1.1	08:00:00 - Dejar la zona limpia	Flor de Liz - Hospital Nacional de Santiago de María
1.2	07:35:13 - Dejar la zona limpia	Salida de Alegría - Monte Bello 1
2.1	10:30:00 - Dejar la zona limpia	Parque Alameda - Colonia Gálvez
2.2	08:15:00 - Dejar la zona limpia	Fátima María - Colonia Santa Gema
3.1	07:43:40 - Dejar la zona limpia	Parque San Rafael - 2a Av. Norte
3.2	07:46:40 - Dejar la zona limpia	Bosques del Tigre - 2a Av. Norte
4.1	08:52:11 - Dejar la zona limpia	4a Av. - CE Baltazar Parada
4.2	10:15:00 - Dejar la zona limpia	Entrada Col. El Guarumal - CE Baltazar Parada

Las siguientes tablas presentan la distancia recorridas por cada ruta de recolección, además la capacidad del vehículo asignado para la recolección; definiendo los metros cúbicos por cada kilómetro de recolección, así como los metros cúbicos por cada hora de utilizada para la recolección.

Para el caso la Ruta 1, la frecuencia es de 3 días a la semana, con intervalos de un día, recorre 7.50 km para hasta dejar limpia la zona asignada, la capacidad del vehículo es de 14.45 m³, recolecta 1.93 m³ por cada kilómetro recorrido, con una efectividad de tiempo de 0.27 m³ de recolección por hora.

Tabla 166 Eficiencia en la recolección por ruta

Ruta 1.1 (Lunes, Miércoles, Viernes)	7.50	14.45	1.93 m ³ /km	0.27 m ³ /hora
Ruta 1.2 (Martes, Jueves y Sábado)	10.00	14.45	1.45 m ³ /km	0.69 m ³ /hora
Ruta 2.1 (Lunes, Miércoles, Viernes)	10.00	16.03	1.60 m ³ /km	0.84 m ³ /hora
Ruta 2.2 (Martes, Jueves, Sábado)	6.50	16.03	2.47 m ³ /km	0.30 m ³ /hora

Ruta 3.1 (Lunes, Miércoles, Viernes)	5.50	9.79	1.78 m³/km	0.33 m³/hora
Ruta 3.2 (Martes, Jueves y Sábado)	5.50	9.79	1.78 m³/km	0.18 m³/hora
Ruta 4.1 (Lunes, Miércoles, Viernes)	6.00	23.97	4.00 m³/km	0.44 m³/hora
Ruta 4.2 (Martes, Jueves, Sábado)	6.00	23.97	4.00 m³/km	0.92 m³/hora

A continuación, se presenta la distancia que recorre cada Unidad recolectora a diario por cada zona de recolección.

Para el caso de la ruta 1.1 recorre 7.5 km de recolección hasta dejar limpia la zona y recorre 70.6 km de transporte de desechos, el cual se contempla desde el último punto de recolección hasta el Relleno Sanitario y viceversa recorre, para una distancia total de 78.1 Km recorridos por día de recolección.

Tabla 167 Distancia total por ruta de recolección

Ruta	Recolección (Km/día)	Traslado al RS (Km/día)	Distancia Total (Km/día)
1.2	7.5	35.3	78.1
1.2	10	33	76
2.2	10	32.7	75.4
2.3	6.5	35	76.5
3.1	5.5	40.3	86.1
3.2	7.7	34	75.7
4.	6	34	74
4.2	4.2	37.1	78.4

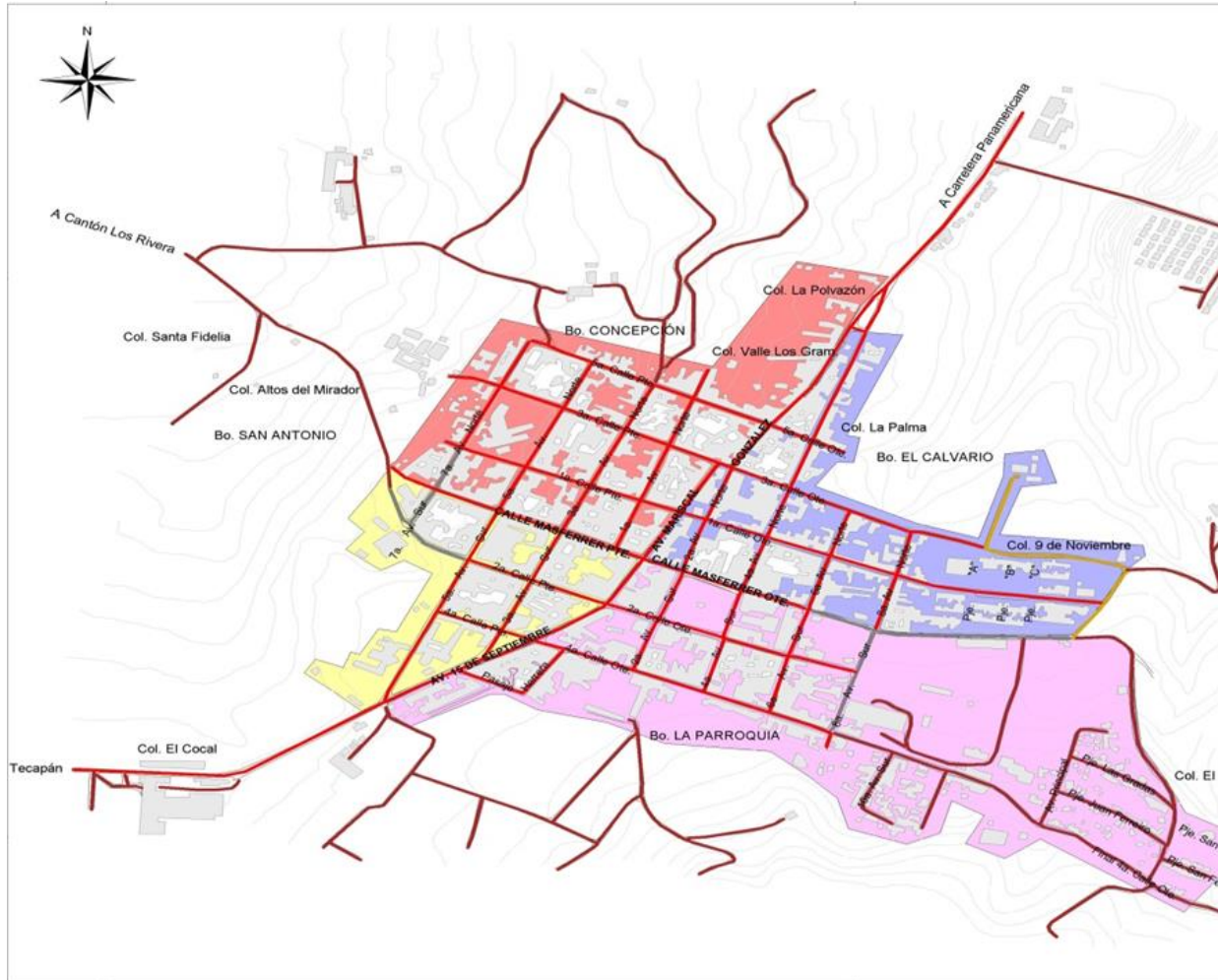


Ilustración 66 Zonas de Recolección de desechos sólidos en el municipio de Santiago de María

r. **BALANCE DE LINEA**

Para determinar los requerimientos de personal necesario, en la obtención del abono orgánico, de acuerdo a cada uno de sus procesos, resulta de importancia los siguientes datos:

- El estándar de operación de los procesos de elaboración del abono orgánico
- La cantidad de personas necesarias para una de las operaciones de la planta
- El número de horas-hombre disponibles anuales y mensuales de cada operación
- El número de horas necesarias para salir a tiempo con la demanda
- La eficiencia será del 80% de la planta³¹

³¹ La eficiencia será tomada del “diagrama del flujo de proceso para la elaboración del abono orgánico” pero por resultar muy ideales se asumirá el 80% que es la que se considera como aceptable en una empresa que se dedica a la manufactura.

Determinación de estándar de operación

El estándar estará determinado por el tiempo invertido en cada una de las operaciones concernientes en la obtención del abono orgánico.

El estándar presentado en la siguiente tabla es para la obtención de 2.5 ton/hora (T (hr)/unidad); y para la producción mensual es de 285 ton/mes (T (Hr)/Prod mensual).

Tabla 168 Determinación de estándar de operación

Nº	Operación	T(Hr)	T (Hr)
		Unidad	Prod mensual
1	Recepción y almacenaje de materia prima	0.00221	16.32
2	Pesaje de desechos	0.00221	16.32
3	Calidad de materia prima	0.00104	7.68
4	Clasificación y separación de desechos	0.00221	16.32
5	Triturado de desechos	0.00221	16.32
6	Remoción de tierra	0.00428	31.68
7	Mezclado de materia orgánica y agua	0.00324	24.00
8	Calidad de mezcla	0.00104	7.68
9	Primera etapa de fermentación	0.02270	168.00
10	Mezclado	0.00104	7.68
11	Control de calidad de la mezcla en pila	0.00104	7.68
12	Segunda etapa de fermentación	0.02270	168.00
13	Mezclado	0.00104	7.68
14	Control de calidad de la mezcla en pila	0.00104	7.68
15	Tercera etapa de fermentación	0.02270	168.00
16	Mezclado	0.00104	7.68
17	Control de calidad de la mezcla en pila	0.00104	7.68
18	Obtención del compost		
19	Separación de materiales resultantes	0.00221	16.32
20	Tratamiento del compost	0.00428	31.68
21	Tratamiento del compost	0.00428	31.68
22	Control de calidad de compost	0.00104	7.68
23	Llenado de bolsa de nylon	0.02439	180.48
24	Sellado	0.02439	180.48
25	Inspección final del producto	0.01038	76.80

Determinación de códigos de colores de acuerdo a las funciones de cada uno de los operarios de producción

Varias de las operaciones que se realizan son ejecutadas por las mismas personas, se ha creado un código de colores en los cuales se representa específicamente las funciones por estas.

Tabla 169 Determinación de códigos de colores de acuerdo a las funciones de cada uno de los operarios de producción

Cargo del operario	Funciones a realizar en producción	Código de colores para determinar responsabilidad
Recepcionista de materia (1)	<ul style="list-style-type: none"> • Recepción y almacenaje de materia prima • Pesaje de desechos 	
Encargado de control de calidad (1)	<ul style="list-style-type: none"> • Calidad de materia prima • Calidad de mezcla • Control de calidad de la mezcla de la pila • Control de calidad de compost 	
Clasificadores (2)	<ul style="list-style-type: none"> • Clasificación y separación de desechos 	
Encargados de pilas de fermentación (3)	<ul style="list-style-type: none"> • Triturado de desechos • Remoción de tierra • Mezclado de materia orgánica y agua • Primera, segunda y tercera etapa de la fermentación • Mezclado • Obtención del abono orgánico • Separación de materiales resultantes • Tratamientos del compost 	
Estibadores	<ul style="list-style-type: none"> • Llenado de la bolsa de nylon • Sellado • Inspección final del producto 	

Aplicación del balance de línea para el proceso productivo

Como el recurso humano resulta indispensable en la obtención y producción de un servicio o producto, es necesario conocer que tan eficiente sería en cada una de las operaciones que se desempeña en el proceso productivo.

Por el motivo que algunas operaciones están más sobre cargadas que otras, por lo tanto, se hará uso de la técnica de balance de línea, para poder adjudicar o proporcionar aquel personal que se encuentra ocioso, para que este mismo pueda colaborar en otras operaciones que se encuentran recargadas.

Balance de línea para mes: Enero 2019		Presentación: Saco 1 quintal				Total de hrs disp.	Efic.	días lab/mes	24	
Nº	Área	Estándar/unidad	Hrs requeridas	Producción Mensual 285 quintales				Total de hrs reales disponibles	+	-
				ΣHrs requeridas	Nº de operario					
1	Recepción almacenaje de materia prima	0.00221	16.32	32.64	Recepción de materia prima (1)	192	153.6	120.96		
2	Pasaje de desechos	0.00221	16.32							
3	Calidad de materia prima	0.00104	7.68	46.08	Encargado de control de calidad (1)	192	153.60	107.52		
4	Clasificación y separación de desechos	0.00221	16.32	16.32	Clasificadores (2)	384	307.2	290.88		
5	Trituración de desechos	0.00221	16.32	678.72	Encargados de tanques de fermentación (3)	576	460.8		217.92	
6	Remoción de tierra	0.00221	16.32							
7	Mezclado de materia orgánica y agua	0.00324	24.00							
8	Calidad de mezcla	0.00104	7.68		Encargado de control de calidad (1)					
9	Primera etapa de la fermentación	0.00227	168		Encargado de tanque de fermentación (3)					
10	Mezclado	0.00104	7.68		Encargado de control de calidad (1)					
11	Control de calidad de la pila	0.00104	7.68		Encargado de tanques de fermentación (3)					
12	Segunda etapa de la fermentación	0.0227	168		Encargado de pila de fermentación					
13	Mezclado	0.00104	7.68		Encargado de control de calidad (3)					
14	Control de la calidad de la mezcla en pila	0.00104	7.68		Encargado de pila de fermentación					
15	Tercera etapa de fermentación	0.0227	168		Encargado de control de calidad					
16	Mezclado	0.00104	7.68		Encargado de pilas de fermentación (3)					
17	Control de calidad de la mezcla	0.00104	7.68							
18	Obtención de abono orgánico									
19	Separación de materiales resultantes	0.00221	16.32							
20	Tratamiento de compost	0.00428	31.68							
21	Tratamiento de compost	0.00428	31.68							

22	Control de calidad de compost	0.00104	7.68						
23	Llenado de la bolsa de Nylon	0.02439	180.48	437.76	Estibadores (2)	384	307.20	519.36	130.56
24	Sellado	0.2439	180.48						
25	Inspección final del producto	0.01038	76.80						
Total			1211.52				1382.40	519.36	348.48

5. ESPECIFICACIONES DE RECURSOS

s. MANO DE OBRA PRODUCTIVA U OPERATIVA Y DE APOYO

En este apartado se hace referencia a las personas requeridas para el óptimo desempeño de la organización, como se detallan a continuación:

Requerimiento de personal.

Tabla 170 Requerimiento de personal

REQUERIMIENTOS DE PERSONAL					
Cargo	Cantidad	Proceso /funciones	Años de experiencia	Salario Mensual (\$)	Sueldo total (\$)
Gerente general	1	Rendir resultados y poner en marcha las políticas propuestas por la junta directiva	5	\$1,000.00	\$1,000.00
Jefe de compras	1	Encargado de todas las adquisiciones de la planta	2	\$450.00	\$450.00
Jefe de ventas	1	Entablara nueva cartera de clientes y la administrara	2	\$450.00	\$450.00
Contador general	1	Velara por los recursos económicos y financieros, para el buen funcionamiento de la empresa	2	\$450.00	\$450.00
Auxiliar de Contabilidad	1	Sera el colaborador del gerente de contabilidad (operativo)	1	\$250.00	\$250.00
Jefe de Produccion	1	Tendra a su cargo la ejecucion del proceso de elaboracion	2	\$500.00	\$500.00
Jefe de control de calidad	1	Verificara que se cumpla los estandares en todos los procesos de conversion de la materia organica, almacenaje de la misma.	3	\$450.00	\$450.00
Supervisor de personal	1	Contratara al personal idoneo, verificara el cumplimiento de las obligaciones de ley.	2	\$450.00	\$450.00
Jefe de	1	Establecer, prevenir y verificar el cumplimiento de			

higiene y seguridad industrial		normas de seguridad.	2	\$450.00	\$450.00
Jefe de inventarios	1	Llevará el control de la materia prima e insumos dentro de la empresa en cuanto a entradas y salidas			
Auxiliar de	1	Apoyará En el manejo y control de la materia prima dentro de la empresa en cuanto a entradas y salidas	1	\$250.00	\$250.00
Colaboradores operativos Recepcionista de materia prima Clasificadores Estibadores Encargado de tanque de fermentación	8	Es la de realizar: el pesaje de camiones para constatar la cantidad de materia prima, aceptar y rechazar materia prima en bruto, realizar operaciones varias	1	\$325	\$328.00
Secretaria administrativa	1	Apoyo en la documentación y asistencia al gerente general	2	\$350.00	\$350.00
Ejecutivo de ventas	1	Encargado de identificar oportunidad de venta, dar seguimiento a fujo de ventas	1	\$350.00	\$350.00

t. **2. MAQUINARIA Y EQUIPO DE PRODUCCION**

La maquinaria necesaria para llevar a cabo el proceso productivo deberá ser especializada. Para elegir la compra de una maquinaria deben tomarse en cuenta algunos factores tanto de la maquinaria como de los beneficios ofrecidos por las casas productoras. Los factores que se evaluarán por la compra de la maquinaria son:

- Precio.
- Capacidad por unidad de tiempo.
- Vida útil.
- Tipo de mano de obra requerido.
- Costo de mantenimiento.
- Dimensiones.

Para ingresar las materias primas a la planta primeramente deben pasar por el área de pesaje y toma de muestra de materia prima.

Para ello se requiere de una báscula para el pesaje de camiones con materia prima, y luego vacíos; la cual tiene las siguientes características de diseño de acero estructural de 3.5m X 20.0 m y con capacidad máxima de 50 toneladas (50,000 Kg).



Ilustración 67 Pesaje de camión

Tabla 171 Características de la báscula

Marca:	GaMa	Resistencia de Salida:	352 ± 3 Ω (ZSF-A) 703 ± 3 Ω (ZSFY-A)
Modelo:	ZSF-A / ZSFY-A	Resistencia de Aislación:	≥ 5.000 MΩ
Capacidad Nominal (CN):	10000, 15000, 20000, 25000, 30000, 40000, 50000 kg	Rango de Operación:	-30°C ~ +70°C
Sensibilidad:	2,0 ± 0,002 mV/V	Rango Compensado:	-10°C ~ +40°C
Error Total:	± 0,03% CN	Sobrecarga Admisible:	150% CN
Creep (30min):	± 0,02% CN	Sobrecarga Límite:	250% CN
Hysteresis:	± 0,03% CN	Sobrecarga Lateral:	300% CN
Balance de Cero:	± 1% CN	Excitación Típica:	10 ~ 12 VCC
Efecto de la temperatura		Excitación Máxima:	15 VCC
Sobre el CERO:	± 0,02% CN / 10°C	Material:	Acero Inoxidable
Sobre el SPAN:	± 0,02% CN / 10°C	Protección Ambiental:	IP68
Resistencia de Entrada:	400 ± 10 Ω (ZSF-A) 750 ± 10 Ω (ZSFY-A)	Homologaciones:	OIML C3

Mezclador, horno y granulador.

Una vez que se ha formulado el abono, la mezcladora se encarga de hacer una mezcla homogénea, para lo cual debe agregársele ácido para lograr una consistencia masosa. Para la operación del granulado debe hacerse uso de un horno de gran capacidad, éste debe tener un cilindro giratorio para facilitar el granulado del abono orgánico. Este horno granulador puede alcanzar una temperatura de 350°C aproximadamente.

Este mezclador, horno y granulador lo ofrece la compañía “Lleal S.A.”.

Especificaciones

Empacadora

- ❖ Marca: Tri Chop
- ❖ Modelo: MGR 1200
- ❖ Potencia: 80 HP
- ❖ Capacidad: 3,000 Kg./h (66.0 quintales/hora)
- ❖ Voltaje requerido: 110/220/440 Voltios

Es importante para el proyecto que cada bolsa contenga la medida que se ofrece, además de mecanizar el proceso productivo, por lo que es necesario utilizar una máquina empacadora.

Esta empacadora la ofrece la compañía

“Lleal S.A.” Especificaciones

- ❖ Marca: Big Bag
- ❖ Capacidad: 3,000 Kg./h (66.0 quintales/hora)
- ❖ Potencia: 25 HP
- ❖ Requerimientos energéticos: 220 o 120 V. $\pm 10\%$
- ❖ Error máximo: ± 80 grs.



Equipo no convencional: carretas, recolectores y

Ilustración 68 Empacadora

carretillas. Especificaciones

- Marca: MACK
- Motor: Cummins PT 240 de 240 bhp bruto
- Tren de potencia: Diesel
- Aspiración: Turbo cargada
- Neumáticos: Con capacidad suficiente para soportar las cargas impuestas en cada uno de ellos. Delanteros tipo direccional, traseros tipo tracción.
- Caja recolectora
- Tipo de carga: Posterior con tolva no menor de 1.75 yds³.
- Capacidad de carga: 12 toneladas (18 yd³).
- Sistema de operación hidráulica.
- Fuerza unitaria de compactación: No menor de 2 Kg.
- Sistema de expulsión de basuras: auto contenido, tipo hidráulico de plancha de acero.
- Altura máxima para la carga: 1 mts. sobre nivel de superficie de rodamiento.

- Tiempo de ciclo de compactación: ente 15 y 17 segundos.

Construcción de la caja: planchas metálicas reforzadas, soldadas entre sí, caja totalmente cerrada, con sellos tipo “C” entre la cola y el cuerpo de almacenaje.

Para manejar la materia prima como frutas, verduras y otros desechos orgánicos en estado fresco y seco se utilizarán carretillas manuales. En el siguiente cuadro se define otro equipo auxiliar para el manejo de materiales y para la realización de las operaciones según el área de trabajo.

Tabla 172 Equipo auxiliar para manejo de materiales.

Área de Trabajo	Equipo Auxiliar (Denominación)	Cantidad
Selección y Clasificación de Materia Prima	Palas manuales	6
	Bascula de 50 quintales	1
	Barriles Plásticos	10
	Carretillas para Barriles	3
	Bomba de .25 HP	3
	Carretillas Manuales	1
Secado	Palas manuales	6
	Rastrillos	6
	Barriles Plásticos	3
	Carretillas para Barriles	3
	Toldo de 10x20 mt.	1
Triturado	Barriles Plásticos	8
	Tarimas	4
	Montacargas manuales	1
	Palas manuales	2
Formulado	Barriles Plásticos	8
	Tarimas	4
	Montacargas manuales	1
	Bascula de 50 quintales	1
Mezclado y Granulado	Barriles Plásticos	16
	Tarimas	7
	Montacargas manuales	2
	Palas manuales	2
Envasado	Compresor	1
	Tarimas	10

Control de Calidad	Potenciómetro, viscosímetro, refractómetro, termómetro	1
Almacén de Producto Terminado	Tarimas	36
	Escritorio, silla, archivero, conto metro, máquina de escribir, teléfono.	1
	Montacargas manuales	2

Maquinaria y Equipo empleados

Cinta transportadora

La zona de afino dispone una cinta transportadora de rodillos en V que conecta el trómel de afino con la zona de maduración. La cinta transportadora está diseñada siguiendo la norma DIN 22101 sobre fundamentos de diseño de correas transportadoras.

La velocidad y ancho de banda se establecen *a priori* de acuerdo a la densidad, abrasión y tamaño de las partículas del material. Los residuos orgánicos presentan una baja densidad y abrasión, y su tamaño ha sido reducido mediante las biotrituradoras, por lo que la velocidad de la correa transportadora es de 2,62 m/s (valor normalizado de velocidad según la norma DIN) y el ancho de banda es de 300 mm.

El largo (L) y la altura (H) son parámetros que dependen de la cota y distancia a superar por el material. En este caso la altura es de 2 m y la distancia es de 10 m.



Biotrituradora BOMATIC B600-V.

- Palas cargadoras

Para el correcto funcionamiento de la planta se utilizan dos palas cargadoras tipo BOBCAT S70 para el volteo y manejo de las pilas (Figura 31). Cada pala cargadora tiene una capacidad nominal estipulada de 343 kg de carga.

Equipo de laboratorio

Tabla 173 Equipo de laboratorio

<p>Medidor electrónico de pH de bolsillo</p> 	<p>Características</p> <p>Marca: Checker Hi 98103</p> <p>Con una resolución de 0.01 y muestra el valor inmediatamente en su pantalla digital, con calibración manual en dos puntos.</p>														
<p>MEDIDOR DE TEMPERATURA DIGITAL</p> 	<p>Punto láser extra claro</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fácil manejo - Alta precisión - Sólida carcasa - Alta resolución óptica - Relación 50:1 - Alto rango de medición hasta + 1000 °C - Pantalla con iluminación de fondo - Data Hold para memoria rápida de los valores de medición - Fija el valor mínimo, máximo, medio y diferencial de una serie de medición - Mantiene el valor límite de alarma ("superior" e "inferior" / "high" y "low") - Posibilidad de calibración ISO opcional 														
<p>MEDIDOR DE VISCOSIDAD</p>	<p>Especificaciones técnicas del medidor de viscosidad</p> <table border="0"> <tr> <td>Rangos de medición</td> <td>10 ... 100.000 mPa s</td> </tr> <tr> <td>Precisión</td> <td>±5 % (con líquido de New</td> </tr> <tr> <td>Rotores / Husillos</td> <td>Nº 1 - 4</td> </tr> <tr> <td>Velocidad de rotación</td> <td>6 / 12 / 30 / 60 minutos</td> </tr> <tr> <td>Dimensiones</td> <td>300 x 300 x 450 mm (larg</td> </tr> <tr> <td>Peso</td> <td>1,6 kg</td> </tr> <tr> <td>Alimentación</td> <td>220 ... 240 V, 50 ... 60 Hz</td> </tr> </table>	Rangos de medición	10 ... 100.000 mPa s	Precisión	±5 % (con líquido de New	Rotores / Husillos	Nº 1 - 4	Velocidad de rotación	6 / 12 / 30 / 60 minutos	Dimensiones	300 x 300 x 450 mm (larg	Peso	1,6 kg	Alimentación	220 ... 240 V, 50 ... 60 Hz
Rangos de medición	10 ... 100.000 mPa s														
Precisión	±5 % (con líquido de New														
Rotores / Husillos	Nº 1 - 4														
Velocidad de rotación	6 / 12 / 30 / 60 minutos														
Dimensiones	300 x 300 x 450 mm (larg														
Peso	1,6 kg														
Alimentación	220 ... 240 V, 50 ... 60 Hz														

u. MANEJO DE MATERIALES

Para un correcto funcionamiento de los distintos procesos los distintos elementos de manejo de materiales, los cuales serán mecánicos y automatizados. Por lo que continuación se evaluara y planificara los recursos idóneos.

Algunos de factores determinantes para la estimación del mejor manejo de materiales es el siguiente:

- Los materiales deberán recorrer o movilizarse con la menor distancia posible.
- Deberá de aprovecharse en lo máximo el recorrido del material, es decir, en ambos sentidos siempre que sea sentido.
- Utilizar adecuadamente el equipo de transporte en cuanto a su capacidad de movilidad y de peso, de acuerdo a las características propias de cada uno de ellos.
- Cuando sea posible se utilizará la gravedad para el manejo de los materiales.
- Se utilizará de acorde al tipo de material a transportar el equipo y maquinaria.
- El diseño del flujo de materiales deberá de evitar retrocesos innecesarios y de esta forma imprevistos en el proceso de producción.
- Deberá de reducirse al mínimo el transporte de materiales.
- El movimiento de los materiales deberá de ser rectilíneo
- Se planificara los sectores de almacenamiento idóneos, de acuerdo a la frecuencia de uso, en el puesto de trabajo.
- Reducir las demoras por espera de materiales.
- Seleccionar equipo idóneo para reducir posibles lesiones físicas de los operarios.
- El equipo móvil que se utilice no deberá de obstaculizar el flujo de materiales, permaneciendo en movimiento constante siempre que sea posible.

Usos De Los Equipos Y Maquinaria Destinada Para La Movilización De La Materia Prima

Tabla 174 Uso de los equipos y operación a realizar

EQUIPO	OPERACIÓN
<p>Banda Transportadora</p> 	<p>Para el transporte y posterior clasificación de los desechos sólidos</p>
<p>Montacargas</p> 	<p>Sera establecido para la recepción de la materia prima, y también para el movimiento de desechos</p>
<p>Carretillas</p> 	<p>Para el movimiento de materia prima</p>
<p>Carretilla hidráulica manual</p> 	<p>Para el movimiento de palet de materia prima y de producto empacado</p>

6. INSTALACIONES FABRILES

Los residuos de poda presentan una relación C/N muy variable en función de su origen, por lo que para optimizar el proceso de compostaje se utilizarán principalmente aquellos residuos de poda verdes, es decir, hojas y tallos no leñosos, puesto que poseen la relación C/N más baja dentro del rango.

Además, estos residuos cumplirán la función de agente estructurante para proporcionar la porosidad necesaria y, por consiguiente, una adecuada aireación de la pila.

PLANTA PRODUCTIVA E INSTALACIONES

La planta productiva se refiere al complejo de facilidades provistos de maquinaria, equipo, herramientas, y otros medios de soporte necesarios para la producción de mercancías y servicios.

La disposición planeada del equipo (instalaciones, máquinas, herramientas, etc.) y áreas de trabajo es un problema ineludible para todas las plantas industriales, el solo hecho de colocar un equipo en el interior del edificio ya representa un problema de ordenación.

Este problema de ordenación, evidentemente técnico, reconoce además la importancia del elemento humano como parte del sistema, por lo cual, hace necesaria la consideración de la gente, en todos los niveles de la organización, y que éstos deben comprender, desear y emplear las estrategias de distribución en planta para alcanzar, junto a las directrices gerenciales, el éxito de las operaciones del sistema productivo.

Mediante la aplicación de la distribución en planta es posible lograr mejor funcionamiento de las instalaciones. Se aplica a todos aquellos casos en los que sea necesaria la disposición de unos medios físicos en un espacio determinado, ya esté prefijado o no. Por lo cual podemos fijar ciertos puntos particulares que le atribuyen importancia, entre otros tenemos:

- Sus beneficios se extienden tanto en las entidades de producción de

bienes como de servicios.

- La distribución en planta es un fundamento de la industria, determina la eficiencia y en algunas ocasiones la supervivencia de una empresa.
- Aporta grandemente a la reducción de los costos de producción.

OBJETIVOS DE LA DISTRIBUCIÓN DE PLANTA.

Una distribución poco eficiente o problemática adolece de las siguientes deficiencias: incumplimiento de tiempos de entrega, confusión en procesos, maquinaria y operarios ociosos, imposibilidad de determinar el diagrama de recorrido de los procesos, todos signos evidentes de una mala distribución, por lo tanto, susceptibles de mejora siempre que se aplique un estudio formal de la disposición de maquinaria y recurso humano. En las organizaciones, al tenerse tiempos poco flexibles en cuanto a los compromisos de entrega y la producción de beneficios, uno de los mejores momentos para efectuar mejoras en la distribución es cuando se está incluyendo una mejora en los métodos o maquinaria dentro de la planta.

Lo que se busca al aplicar la distribución de la planta es encontrar una ordenación de las áreas de trabajo y el equipo, que sea la más económica para el trabajo, al mismo tiempo que sea la más segura y satisfactoria para los empleados. Las ventajas de una buena distribución en planta se traducen en reducción del costo de fabricación, como resultado de alcanzar los beneficios de los siguientes objetivos:

- Reducción del riesgo para la salud
- Aumento de la seguridad de los trabajadores.
- Elevación de la moral y la satisfacción del obrero.
- Incremento de la producción.
- Disminución de los retrasos en la producción.
- Ahorro de área ocupada.
- Reducción del manejo de materiales.
- Una mayor utilización de la maquinaria, de la mano de obra y de los servicios.
- Reducción del material en proceso.

- Acortamiento del tiempo de fabricación.
- Reducción del trabajo administrativo, del trabajo indirecto en general.
- Logro de una supervisión más fácil y mejor.
- Disminución de la congestión y confusión.
- Disminución del riesgo para el material o su calidad.
- Mayor facilidad de ajuste a los cambios de condiciones.
- Otras ventajas diversas.

Los objetivos básicos que ha de conseguir una buena distribución en planta son:

- Unidad:** Alcanzar la integración de todos los elementos o factores implicados en la unidad productiva, para que se funcione como una unidad de objetivos.
- Circulación mínima:** Procurar que los recorridos efectuados por los materiales y hombres, de operación a operación y entre departamentos sean óptimos lo cual requiere economía de movimientos, de equipos, de espacio.
- Seguridad:** Garantizar la seguridad, satisfacción y comodidad del personal, consiguiéndose así una disminución en el índice de accidentes y una mejora en el ambiente de trabajo.
- Flexibilidad.** La distribución en planta necesitará, con mayor o menor frecuencia adaptarse a los cambios en las circunstancias bajo las que se realizan las operaciones, las que hace aconsejable la adopción de distribuciones flexibles

RAZONES FUNDAMENTALES PARA LA MEJORA CONTINUA DE LAS INSTALACIONES.

Para llevar a cabo una distribución en planta ha de tenerse en cuenta cuáles son los objetivos estratégicos y tácticos que aquella habrá de apoyar y los posibles conflictos que puedan surgir entre ellos.

La mayoría de las distribuciones quedan diseñadas eficientemente para las condiciones de partida, pero a medida que la organización crece debe adaptarse a cambios internos y externos lo que hace que la distribución inicial se vuelva menos adecuada hasta que llega el momento en que la redistribución se hace necesaria. Los motivos que hacen necesaria la redistribución se deben a tres tipos de cambios:

- En el volumen de la producción.
- En la tecnología y en los procesos.
- En el producto.

La frecuencia de la redistribución dependerá de las exigencias del propio proceso, puede ser periódicamente, continuamente o con una periodicidad no concreta.

Los síntomas que ponen de manifiesto la necesidad de recurrir a la redistribución de una planta productiva son:

- Congestión y deficiente utilización del espacio.
- Acumulación excesiva de materiales en proceso.
- Excesivas distancias a recorrer en el flujo de trabajo.
- Simultaneidad de cuellos de botella y ociosidad en centros de trabajo.
- Trabajadores cualificados realizando demasiadas operaciones poco complejas.
- Ansiedad y malestar de la mano de obra.
- Accidentes laborales.
- Dificultad de control de las operaciones y del personal.

MARCO TEÓRICO: DISTRIBUCIÓN EN PLANTA.

Definición

Richard Muther, en su obra "Distribución en Planta" la define como: *"El proceso de ordenación física de los elementos industriales de modo que constituyan un sistema*

productivo capaz de alcanzar los objetivos fijados de la forma más adecuada y eficiente posible. Esta ordenación ya practicada o en proyecto, incluye tanto los espacios necesarios para el movimiento del material, almacenamiento, trabajadores indirectos y todas las otras actividades o servicios, como el equipo de trabajo y el personal de taller“.

En esta definición se hace referencia a la disposición física ya existente; otras veces a una nueva distribución proyectada; y a menudo, al área de estudio o al trabajo de realizar una distribución en planta. De aquí que una distribución en planta puede ser, una instalación ya existente, un plan o un trabajo futuro.

PRINCIPIOS BÁSICOS DE LA DISTRIBUCIÓN EN PLANTA.

PRINCIPIO DE LA INTEGRACIÓN DE CONJUNTO:

La mejor distribución es la que integra a los hombres, los materiales, la maquinaria, las actividades auxiliares, así como cualquier otro factor de modo que resulte el compromiso mejor entre todas estas partes.

a. Principio de la mínima distancia recorrida:

A igualdad de condiciones, es siempre mejor la distribución que permite que la distancia a recorrer entre operaciones sea la más corta.

b. Principio de la circulación o flujo de materiales:

En igualdad de condiciones, es mejor aquella distribución que ordene las áreas de trabajo de modo que cada operación o proceso este en el mismo orden o secuencia en que se transforman, tratan o montan los materiales.

c. Principio del espacio cúbico:

La economía se obtiene utilizando de un modo efectivo todo el espacio disponible, tanto en vertical como en horizontal.

Principio de la satisfacción y de la seguridad:

A igualdad de condiciones será siempre más efectiva, la distribución que haga el trabajo más satisfactorio y seguro para los productores.

Principio de la flexibilidad:

A igualdad de condiciones, siempre será más efectiva la distribución que pueda ser ajustada o reordenada con menos costo o inconvenientes.

Principios de la distribución en Planta Aplicados al Proyecto.

Los principios referidos previamente, aplican a la distribución en planta del Proyecto como se detalla a continuación:

Integración de Conjunto: las áreas de soporte se encuentran de forma que puedan accederse sin mayores contratiempos, así se tienen cerca oficinas de planificación, administrativas, unidades sanitarias, fuentes de agua, sin descuidar que por esto queden alejadas las áreas relativas a la producción.

Mínima Distancia recorrida: La ubicación del equipo se realiza de tal forma que la distancia recorrida por los materiales y productos intermedios sea mínima, garantizando que no hayan trabajos detenidos por demoras en los transportes de los materiales, así mismo, se busca que los transportes sean en las menores distancias posibles buscando que los desplazamientos sean en línea recta en la medida de las posibilidades, evitando trayectorias complicadas.

Principio de Circulación o Flujo de Materiales. Todos los equipos son dispuestos de forma que describan el sistema productivo en una secuencia que evite los retrocesos.

Principio De Espacio Cúbico: La optimización del espacio es una de las prioridades para la propuesta de distribución, buscando utilizar el espacio hacia arriba mediante estanterías, repisas, incluso el uso de la pared para colocar aquellas herramientas que es posible disponer colgadas de clavos robot y abrazaderas.

Satisfacción Y Seguridad: El diseño de la distribución busca evitar riesgos en las operaciones buscando reducirlos en la medida de las posibilidades, y en caso de que no se puedan evitar, garantizando que puedan ser controlados. Para ello se

mantendrán las distancias establecidas por las normas para los tanques de almacenamiento de gas, área que implicara el mayor riesgo de accidentes. Además de guardar una distancia considerable entre las oficinas y la recepción de materia prima, para evitar absorber malos olores de los desechos orgánicos cuando estos ingresen al proceso.

Flexibilidad: Este aspecto se cubre mediante la observación de espacio suficiente, entre las operaciones, además de conservar espacios libres para ampliaciones. Adicionalmente, se puede considerar la construcción de pisos falsos para disposición de oficinas en caso que se necesite posteriormente hacer uso de piso de planta para futuros equipos o ampliaciones en los procesos.

Clasificación según el Origen de los Problemas de Distribución.

Estos problemas se presentan durante el diseño de una instalación nueva o la operación de una existente y pueden ser de cuatro clases:

Proyecto de una planta completamente nueva

Este caso de distribución se suele dar solamente cuando la compañía inicia un nuevo tipo de producción o la fabricación de un nuevo producto ó cuando se expande o traslada a una nueva área. Esta clase de misión raramente es realizada por un solo hombre y generalmente incluye a varios especialistas. Este es tal vez, el menos frecuente de los cuatro tipos de problemas.

Expansión o traslado de una planta ya existente

En este caso, el trabajo es también de importancia, pero los edificios y servicios ya están allí libertando la libertad de acción. El problema consiste en adaptar el producto, los elementos y el personal de una organización ya existente a una planta distinta que también ya existe. Este es el momento de abandonar las viejas prácticas y equipo, y lanzarse a mejorar los métodos.

Reordenación de una distribución ya existente

En este caso el problema consiste en usar el máximo de los elementos ya existentes, compatibles con los nuevos planes y métodos. Este problema es frecuente sobre todo con ocasión de cambio de estilo o de modelo de productos o con motivo de

modernización del equipo de producción. Es también una buena ocasión para adoptar métodos y equipos nuevos y eficientes.

Ajustes menores en distribuciones ya existentes.

Este tipo de problema es el más frecuente, se presenta principalmente cuando varían las condiciones de operación, vale decir:

- Varía el diseño de ciertas piezas.
- Las ventas exceden las cuotas de los estudios de mercado
- Fabricación de un Producto adicional.
- Inclusión de un método o equipo de proceso mejor.
- Inclusión de nuevos equipos de manejo de materiales.

Todos ellos significan ajustes en la ordenación de las áreas de trabajo, del personal y emplazamiento de los materiales. En estos casos se deben introducir diversas mejoras en una instalación ya existente, sin cambiar el plan de distribución de conjunto y con un mínimo de costosas interrupciones o ajustes en la instalación.

Tipos de Distribución

Aunque pueden existir otros criterios, es evidente que la forma de organización del proceso productivo, resulta determinante para la elección del tipo de distribución en planta.

Suelen identificarse tres formas básicas de distribución en planta; las orientadas al producto y asociadas a configuraciones continuas o repetitivas, las orientadas al proceso y asociadas a configuraciones por lotes, y las distribuciones por posición fija, correspondiente a las configuraciones por proyecto.

Sin embargo, a menudo, las características del proceso hacen conveniente la utilización de distribuciones combinadas, llamadas distribuciones híbridas, siendo la más común aquella que mezcla las características de las distribuciones por producto y por proceso, llamada distribución en planta por células de fabricación.

Distribución en Planta por Producto (Producción en línea o en Cadena)

La distribución por producto es la adoptada cuando la producción está organizada siguiendo una ruta de transformación (o montaje) pre establecida, donde el producto se mueve de una manera fluida con un mínimo de interrupciones. (Electrodomésticos, cadenas de lavado de vehículos, ensambladoras de equipos electrónicos, etc.)

Si se considera en exclusiva la secuencia de operaciones, la distribución es relativamente sencilla, pues se trata de colocar cada operación tan cerca como sea posible de su predecesora. Las máquinas se sitúan unas junto a otras a lo largo de una línea en la secuencia en que cada una de ellas ha de ser utilizada; el producto sobre el que se trabaja recorre la línea de producción de una estación a otra a medida que sufre las operaciones necesarias. La tabla 90 muestra las características más resaltantes de este tipo de distribución. Igualmente, la Figura muestra este tipo de arreglo para un proceso con cuatro operaciones básicas.

Tabla 175 Distribución por Producto – Características

Distribución por Producto	
Producto	Estandarizado. Alto volumen de producción. Tasa de producción constante.
Flujo de trabajo	Línea continua o cadena de producción. Se sigue la misma secuencia de operaciones.
Mano de obra	Altamente especializada y poco cualificada. Capaz de realizar tareas rutinarias y repetitivas.
Personal Staff	Numeroso personal auxiliar en supervisión, control y <u>mantenimiento</u> .
Manejo de materiales	Revisable, sistematizado y, a menudo, automatizado.
Inventarios	Alto <u>inventario</u> de productos terminados. Alta rotación de <u>inventarios</u> de materias primas.
Utilización del espacio	Eficiente: Elevada salida por unidad de superficie.
Necesidades de capital	<ul style="list-style-type: none"> Elevada <u>inversión</u> en procesos y equipos altamente especializados.
Coste del producto	Costes fijos relativamente altos. Bajo coste unitario por mano de obra y materiales.

--	--

Distribución en Planta por Proceso.

En esta distribución se le concede máxima prioridad a la tarea o actividad. No existe un ordenamiento lógico-secuencial de operaciones, y estas se realizan de acuerdo a las exigencias de los procesos existentes.

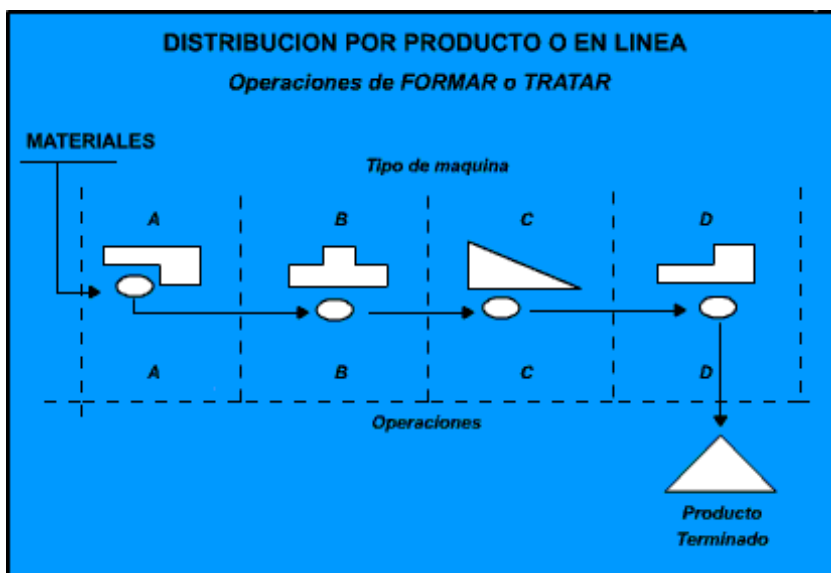


Ilustración 69 Distribución en Planta por Proceso.

Se utiliza cuando el producto no es estandarizado ni puede estandarizarse, o cuando el volumen de trabajos semejantes es bajo y en pocas cantidades.

En este tipo de distribución la producción se organiza por lotes (muebles, talleres de reparación de vehículos, sucursales bancarias, etc.). El personal y los equipos que realizan una misma función general se agrupan en una misma área, de ahí que estas distribuciones también sean denominadas por funciones. La ilustración 24 muestra este tipo de arreglo para un proceso con cuatro operaciones básicas.

DISTRIBUCIÓN EN PLANTA POR POSICIÓN FIJA.

Este tipo de distribución es apropiada cuando no es posible mover el producto debido a su peso, tamaño, forma, volumen o alguna característica particular que lo impida. Esta situación ocasiona que el material base o principal componente del producto final permanezca inmóvil

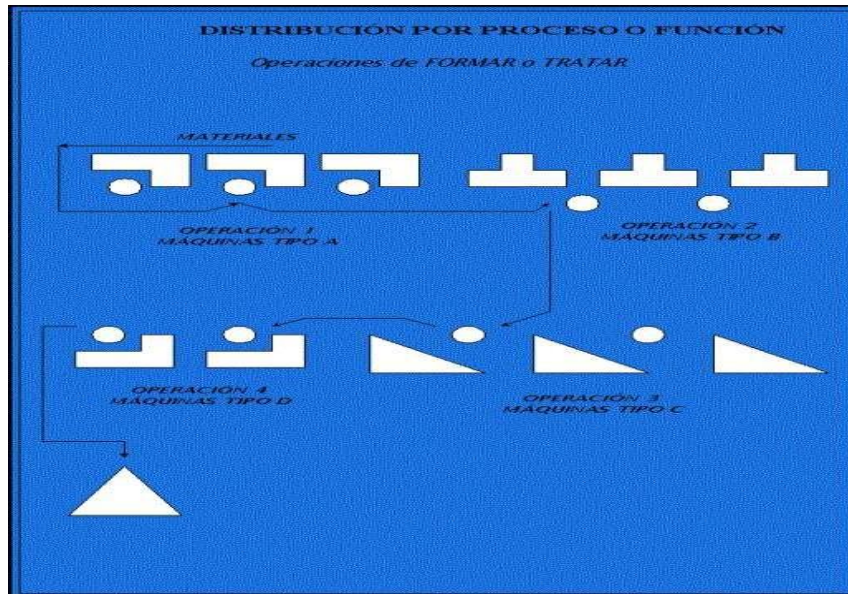


Ilustración 70 Distribución en planta por Posición Fija

en una posición determinada, de forma que los elementos que sufren los desplazamientos son el personal, la maquinaria, las herramientas y los diversos materiales que no son necesarios en la elaboración del producto, como lo son los clientes.

Todo lo anterior ocasiona que el resultado de la distribución se limite, en la mayoría de los casos, a la colocación de los diversos materiales y equipos alrededor de la ubicación del proyecto y a la programación de las actividades.

Se utiliza cuando existe gran dificultad de mover el producto o cuando se fabrica un solo tipo de sistema con gran variedad en los requerimientos. También cuando el volumen de producción es bajo, pero el volumen en dinero es alto, por ejemplo; turbinas hidroeléctricas, industria aeronáutica, industria naviera, etc.

DISTRIBUCIÓN HÍBRIDA (CÉLULAS DE TRABAJO.)

Aunque en la práctica, el término célula se utiliza para denominar diversas y distintas situaciones dentro de una instalación, ésta puede definirse como una agrupación de máquinas y trabajadores que elaboran una sucesión de operaciones sobre múltiples unidades de un ítem o familia de ítems.

La denominación de distribución celular es un término relativamente nuevo, sin embargo, el fenómeno no lo es en absoluto. En esencia, la fabricación celular busca poder beneficiarse simultáneamente de las ventajas derivadas de las distribuciones por producto y de las distribuciones por proceso, particularmente de la eficiencia de las primeras y de la flexibilidad de las segundas.

Ésta consiste en la aplicación de los principios de la tecnología de grupos a la producción, agrupando con las mismas características en familias y asignando grupos de máquinas y trabajadores para la producción de cada familia.

Tabla 176 Resumen de Ventajas y desventajas de los tipos de distribución

Resumen de Ventajas y desventajas de los tipos de Distribución.		
Tipo de Distribución	Ventajas	Desventajas
Distribución por producto	<p>Manejo de materiales reducido. Los movimientos entre estaciones de trabajo son mínimos. El trabajo sigue una ruta mecánica directa.</p> <p>Escasa existencia de trabajos en curso. Permite reducir el tiempo de producción.</p> <p>Uso más efectivo de la mano de Obra. A través de una mayor especialización.</p> <p>Simplificación de <u>sistemas de planificación y control de la producción.</u> Reduciendo el papeleo sobre el control de la producción y simplificando la supervisión.</p> <p>Ahorro del espacio: Reduce la congestión y el área de suelo ocupado, de otra forma, por pasillos y almacenamiento de materiales y piezas.</p> <p>Cantidad limitada de Inspecciones: se puede establecer quizás una inspección al inicio del proceso y otra al final para verificar el producto.</p>	<p>Ausencia de flexibilidad en el proceso. Las posibilidades de cambio de un producto a otro ó de interrumpir las actividades en cualquier momento son muy reducidas.</p> <p>Escasa flexibilidad en los tiempos de fabricación. El tiempo total de producción está limitado por la estación de trabajo más lenta. Inversión muy elevada en máquinas y equipos. Es necesario disponer tantas máquinas y equipos como productos existan.</p> <p>El conjunto depende de cada una de las partes.</p> <p>Trabajos muy monótonos. Originando menos pericia en los operadores.</p> <p>Inspección Ineficiente. El hecho de poder limitar las inspecciones solo al inicio y al final de la cadena de producción hace que la misma no sea eficiente.</p>

	<p>Fácil adiestramiento de operario. Debido a la naturaleza repetitiva de las actividades en cada estación de trabajo.</p>	
<p>Distribución en Planta por Proceso.</p>	<p>Mayor flexibilidad para ejecutar trabajos. Se adapta fácilmente a una demanda intermitente y a los cambios en las secuencia de operaciones.</p> <p>Personal más Adiestrado. Permite que el operario se haga conocedor de un mayor número de tareas en una misma función, facilitando su adiestramiento.</p> <p>Menor Inversión en máquinas: Con esta distribución se logra una mejor y mayor utilización de la maquinaria.</p> <p>Se mantiene la continuidad. Las operaciones de todo el sistema de producción no se ven interrumpidas en su totalidad en casos de avería de una máquina, ausencia de personal ó escasez de material.</p> <p>Reduce la insatisfacción y desmotivación de la mano de obra. Presenta mayor incentivo para el individuo en lo que se refiere a elevar el nivel de su producción.</p>	<p>Mayor manipulación de materiales. Debido a la diversidad de flujo que existe para los diferentes productos.</p> <p>Entrenamiento limitado. El entrenamiento de los operarios es bastante difícil ya que éstos se especializan en una sola área para hacer diversidad de operaciones.</p> <p>Control de producción difícil y complicada. Es necesaria una atención minuciosa para coordinar la labor. La falta de control mecánico sobre el orden de sucesión de las operaciones significa empleo de órdenes de movimientos, y la pérdida o retraso posible de trabajos al tenerse que desplazar de un departamento a otro.</p> <p>Mayor superficie de suelo ocupada. Mayor espaciamiento entre equipos o entre departamentos.</p> <p>Mayor tiempo total de fabricación. Debido a las necesidades de transporte y porque el trabajo deben llevarse de un departamento a otro antes de que sea necesario, con objeto de evitar que las máquinas se detengan.</p>

		<p>Acumulación de trabajo. Hay mayor cantidad de productos en proceso, lo cual trae consigo la formación de “cuellos de botella” en algunos departamentos.</p>
<p>Distribución en planta por Posición Fija.</p>	<p>Menores Costos por Manejo de Materiales. Reduce el manejo de la pieza mayor.</p> <p>Permite el trabajo simultáneo. Permite que operarios altamente clasificados completen su trabajo en un punto y hace recaer sobre un trabajador o un equipo de montaje la responsabilidad en cuanto a la calidad.</p> <p>Alta Flexibilidad de Operaciones. Permite cambios frecuentes en el producto o productos diseñados y en la secuencia de operaciones.</p> <p>Diversificación de productos. Se adapta a gran variedad de productos y a los cambios intermitentes en su demanda.</p>	<p>Altos costos de Inventario. Los costos de inventario de productos en proceso son altos debido al alto costo del producto terminado.</p> <p>Altos costos de Inversión. Requiere el uso de máquinas de propósitos especiales, con gran tiempo de ocio.</p> <p>Baja Utilización de las máquinas. Debido a los bajos volúmenes de producción.</p> <p>Mano de obra costosa. Debido a la naturaleza altamente especializada en las actividades desarrolladas.</p> <p>Muy sensitivo a los cambios. Debido a la naturaleza misma de los productos, bajo volumen de producción y altos costos de los recursos de producción.</p>

Tipo de Distribución Aplicable al Estudio.

En el caso que nos compete, la elección de un tipo de distribución solo podría hacerse teniendo en cuenta los tres primeros tipos expuesto, esto a raíz de que el tipo de distribución híbrido no es posible de aplicar cuando lo que estamos produciendo es un producto a granel, en este caso un gas, además de que los procesos de transformación están más allá de la injerencia de los operarios de la planta. En tal caso, se elige la Distribución por Proceso ya que en este caso es preciso que se agrupen los procesos, debido a las necesidades de espacio de los equipos, ayuda a identificar las operaciones y zonas más riesgosas y a tener el cuidado necesario. Además de propiciar el control de calidad, sabiendo que al final del proceso tendremos el producto terminado completo, por ello puede decirse que el material ha estado en movimiento durante todo el proceso.

Sistemas de Distribución en Planta.

En resumen, son seis los posibles sistemas de Distribución desarrollados por los especialistas hasta el momento, estos se detallan a continuación:

Movimiento de material. En esta el material se mueve de un lugar de trabajo a otro, de una operación a la siguiente.

Movimiento del Hombre. Los operarios se mueven de un lugar de trabajo al siguiente, llevando a cabo las operaciones necesarias sobre cada pieza de material.

Movimiento de Maquinaria. El trabajador mueve diversas herramientas o maquinas dentro de un área de trabajo para actuar sobre una pieza grande.

Movimiento de Material y Hombres. Los materiales y los hombres van hacia la maquinaria que lleva a cabo la operación.

Movimientos de Hombres y Maquinaria. Los trabajadores se mueven con las herramientas y equipo generalmente alrededor de una gran pieza fija.

Movimiento de Materiales, Hombres y Maquinaria. Generalmente es demasiado caro e innecesario el moverlos a los tres; para el caso de la planta de Biogás no es necesario movilizar maquinaria, sino solamente el material.

Sistema de Distribución Aplicable al proyecto.

En concordancia con la naturaleza del producto y atendiendo a las definiciones de los sistemas detalladas en el apartado anterior, es el Sistema de Movimiento de Material el que se identifica como el más acertado para el proyecto. En este caso, y supeditados al proceso de producción, el efluente de materia prima va transformándose a medida avanza entre los equipos que componen el sistema completo, desde la recepción de los desechos, la selección el almacenaje hasta el embasado y sellado.

Área total requerida para las oficinas administrativas: 361m²

Áreas de Comedor y Servicios Sanitarios.

Las áreas dispuestas para el uso del personal tienen como objetivo la satisfacción de las necesidades del personal y desarrollo de las prácticas de higiene.

Para el cálculo de áreas se han considerado la cantidad de personal tanto administrativo como de producción, así como las distancias entre áreas administrativas y de producción.

Los servicios se detallan a continuación:

- A. Sanitarios en el área de Oficinas Administrativas.
 - B. Servicios sanitarios, lavabos, vestidores, casilleros y duchas para producción
 - C. Salón comedor
- A. Sanitarios en área de oficinas administrativas 40m².

Los servicios sanitarios de hombres y mujeres se consideran aparte. La OSHA establece un número de excusados de acuerdo a la cantidad de empleados que existan en la planta.

Número de servicios sanitarios de acuerdo al número de personas acorde con la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional, OSHA por sus siglas en ingles.

Tabla 177 Áreas de Comedor y Servicios Sanitarios.

Cantidad de usuarios	Mínimo de sanitarios
1-15	1
16-35	2
36-55	3
56-80	4
81-110	5
111-150	6
>150	Un sanitario adicional por cada 40 usuarios

Tabla 178 Sanitarios para mujeres.

Ítem	Descripción	Cantidad	Área unid	Área(m ²)
1	Sanitarios	2	0.38	0.76
2	Lavabos	2	0.3	0.6
3	Secador de manos	1	0.25	0.25
Espacios para transito				4
Sub total				5.61
Incluyendo Pasillos (X2.5).				14

Tabla 179 Sanitarios para hombres

Ítem	Descripción	Cantidad	Área unid	Área(m ²)
1	Sanitarios	2	0.38	0.76
2	Urinarios	2	0.3	0.6
3	Lavabos	2	0.3	0.6
4	Secador de manos	1	0.25	0.25
Espacios para transito				4

Sub total		6.21
Incluyendo Pasillos (X2.5).		16

Sanitarios, vestidores, duchas y casilleros en el área de producción.

Al igual que los sanitarios para el área administrativa, los servicios sanitarios para el área de producción también constarán de un área total de 16 m². Se agregará el área adicional correspondiente a los vestidores duchas y casilleros que se detalla a continuación.

Tabla 180 Duchas, Vestidores y Casilleros para personal de producción

Ítem	Descripción	Cantidad	Área unid	Área(m ²)
1	Duchas	2	1.2	2.4
2	Vestidores	2	1.5	3
3	Casilleros	6	0.3	1.8
Espacios para transito				0.75
Sub total				7.95
Incluyendo Pasillos (X1.25).				10

Requerimiento de agua

En el estudio de factibilidad técnica de la fábrica procesadora de biogás y abono orgánico, a partir de basura vegetal, se determinó que se trabajará 22 días al mes y el total de empleados en la planta será de 32, sumados 3 en mantenimiento, total 35, siendo 19 personas en la planta de producción y 16 en las áreas administrativas.

A partir de esta información, la cantidad de agua utilizada diariamente por el personal es:

Para lavado de manos: 1.2 litros

Para uso sanitario: 6 litros

El personal administrativo utiliza 3 veces el servicio de lavamanos El personal hace uso del servicio sanitario 2 veces al día

El personal de planta se lava las manos 4 veces al día.

Tabla 181 Requerimiento diario de agua en sanitarios.

Concepto	Consumos Estimados			
	Diario(litros)	Diario(m ³)	Mensual (litros)	Mensual (m ³)
Lavado de manos	285.6	0.3	6283.2	6.2832
Uso de Sanitarios	768	0.768	16896	16.896

En el proceso se consumirá 186.5 KW diarios por el total de la potencia requerida en las Máquinas de la operación como se muestra en la tabla siguiente

Tabla 182 Maquinas en operación y su consumo de energía

No.	Descripción del Equipo	Marca	Cantidad	Potencia (HP)		Potencia (KW).	
				Unidad	Total	Unidad	Total
1	Molino Industrial	Gruendler	2	60	120	44.76	89.52
2	Mezclador y granulador	Tri Chop	1	80	80	59.68	59.68
3	Empacadora	Big Bag	2	25	50	18.65	37.3

E
n
t
o

nces, el consumo total diario de energía eléctrica será igual a la suma del total de energía eléctrica consumida por las máquinas que intervienen en la operación (186.5 KW) más la energía eléctrica consumida en las áreas de la planta (32.57 KW), es decir: **219 KW.**

Área de Comedor.

Este espacio está planeado para que todo el personal de la planta pueda utilizarlo para la ingesta de sus alimentos en los horarios establecidos para tal fin. Adicionalmente puede ser utilizado para hacer reuniones generales con todo el personal de la planta para cuando tenga que comunicárseles asuntos que deban ser tratados con todos y ellos donde la naturaleza de la información no convenga que puedan darse sesgos relativos a la transferencia de esta información entre las cadenas de mando.

Tabla 183 Área de Comedor

Ítem	Descripción	Cantidad	Área unid	Área(m ²)
1	Mesas	8	1.125	9
2	Sillas	24	0.3	7.2
3	Horno microondas	1	3	3
4	Fuente de Agua	1	0.35	0.35
Espacios para transito				8
Sub total				27.55
Incluyendo Pasillos (X2.25).				62

- **Área de Parqueo.**

La consideración para este caso es de asignar un área de 420 m² para el parqueo. Esta implicaría una asignación correspondiente a 12 vehículos con suficiente espacio adicional para maniobras y pasillos. Adicionalmente, esta área puede considerarse también para futuras expansiones una vez que se haya agotado el espacio considerado previamente para tal fin.

- **Almacén de suministros.**

El almacén de suministros consta del área asignada para almacenar todos los suministros de la planta, desde implementos y materiales para aseo, materiales de oficina, así como

materiales que son utilizados en el proceso productivo. Esta área estará provista de estanterías y sus dimensiones serán de 122m².

Área de Recepción o descarga de desechos.

Espacio total requerido para el área de Recepción y Descarga: 2,868m².

El área de recepción, será planeada para recibir los camiones recolectores de desechos y además para tener la capacidad de almacenar la cantidad equivalente a 3 días de recolección de desechos. Para el cálculo de la materia a almacenar, nos remitimos al dato previo de 25 toneladas que se recibirán diariamente. Es decir, el área de recepción deberá planificarse teniendo en cuenta que sea posible almacenar transitoriamente la cantidad de 75 toneladas de desechos. Teniendo en consideración que los residuos a recibir fueron compactados en cierta medida por el camión recolector, se puede sostener que se necesitan 1.57m³ de espacio por cada tonelada recibida de los camiones. Es decir que para las 75 toneladas se necesitara un espacio aproximado de 118m³. El área total requerirá el área adicional para la recepción de los camiones de recolección que será de Haciendo uso de cámaras inclinadas de 2.5metros en la parte más próxima a la zona de descarga de los camiones recolectores y 3 metros de altura en la parte más cercana al área de clasificación, con una longitud de 5 metros para que los desechos puedan deslizar o ser empujados hacia abajo con un poco de esfuerzo sobre un plano inclinado a 6°.

La basura ira llenando las cámaras de recepción, pero al mismo tiempo se irán vaciando las cámaras por medio de las compuertas ubicadas en la parte posterior, llegando al plano inclinado de la zona de clasificación. La basura saldrá por estas compuertas en primer lugar por la gravedad, ya que el suero de la cámara estará inclinado a 6°, cuando la acumulación sea tal que ya no pueda hacer efecto la gravedad, tractores pequeños ingresaran por las compuertas que están en las rampas por donde suben los camiones a descargar. Los tractores agruparan y empujaran los desechos para que estos terminen su camino hacia la zona de clasificación. Este proceso se realizará aprovechando el tiempo en que no se esté descargando basura en la cámara, entre la llegada de los camiones recolectores. Simultáneamente los operarios del área de clasificación contribuirán a vaciar las cámaras y esparcir la basura a lo largo del plano inclinado, haciendo uso de rastrillos.

La etapa final del área de recepción está íntimamente ligada con el área de clasificación, esto es porque el ancho de 3 metros que se dejó para las 4 puertas de la parte posterior de las cámaras es igual al ancho del plano inclinado sobre el cual se hará el proceso de clasificación. Para efectos de diseño se utilizará el supuesto de que la capa de basura tiene un espesor de 25 centímetros en promedio, y que se requiere un espacio de al menos 2 metros para la estación de trabajo de cada uno de los operarios de clasificación. También se asumirá que cada hombre puede clasificar un promedio de 0.75 toneladas de basura por hora. Por lo tanto, si en un día se requiere clasificar 25 toneladas de basura, en una jornada de 7 horas, tendrá que clasificarse casi 4 toneladas por hora, requiriéndose al menos 5 clasificadores. Esto implica un espacio de 10 metros para los puestos de trabajo de clasificación, pero como es posible clasificar a ambos lados del plano inclinado, se reduce a 6 metros.

El área de recepción también incluiría una calle de doble vía para tránsito de los camiones que tendrá también incorporada una báscula para pesado de los mismos, esta calle ocuparía un área de 1472m². Adicionalmente se dejará un espacio de 410m² para el tránsito de los minicargadores así como su área de aparcamiento mientras estos no están siendo utilizados.

Algunas características deben cumplirse para el área donde se estará recibiendo la materia prima, en primer lugar, es importante destacar que el lugar tiene que ser techado, sin embargo debe permitir la buena ventilación debido a la emanación continua de olores. El techo debe cumplir con el objetivo de resguardar las materias de las inclemencias del tiempo; adicionalmente el lugar debe proporcionar una humedad relativa muy baja y ser impermeable para no permitir la absorción alta de humedad y tampoco que la humedad que ya poseen las materias se filtre hacia el suelo, por lo que este deberá ser impermeable.

Área de almacenamiento de producto terminado.

El almacenamiento del biogás previo al envasado se llevara a cabo en el mismo digestor, ya que este se ha calculado de manera que pueda contener la producción de gas de hasta 12,635m³, atendiendo al rango de borde libre y a la capacidad de expansión de la geomembrana; sin embargo, un tanque adicional con la misma capacidad se planea para

poder solventar cualquier excedente y poder prescindir lo más posible de quemar el gas en la antorcha. Por política de seguridad y ventas, no se tendrá envasada la cantidad de cilindros mayor a dos días de producción. Se pretende que los clientes asistan diariamente a recoger los cilindros de manera que no dejen en espera una cantidad mayor a dos días de producción. El área requerida para el almacenaje de gas es de 2,184m².

Área para el envasado del biogás (llenado de cilindros).

Esta área constara de una tarima de cemento techada en donde se llenarán y comprobara el peso de los cilindros. Para tal fin se instalará en este lugar el equipo de llenado de cilindros especificado previamente. El área destinada para este fin será de 705 m².

La movilización de los cilindros dentro de esta área se realizara haciendo uso de carretillas de mano y montacargas mecánicos con tarimas.

Área de producción.

Espacio total requerido: 6565m².

Esta constituye el área de mayor magnitud ya que aparte de comprender las grandes extensiones que requiere el emplazamiento de los equipos para la digestión, también requiere de tuberías de manejo y los espacios requeridos para hacer el funcionamiento seguro de la planta, teniendo en cuenta la volatilidad y la inflamabilidad del gas en cuestión. Para esta área se tomó en cuenta la aplicación de las normas ANSI/ASME 31,8, editada en 1992, sobre "Transmisión y distribución de gas por medio de sistemas de tuberías" y el reglamento DOT sobre regulaciones de seguridad de tuberías Parte 191 y 192 estándares federales mínimos Título 49 edición de 1986.

Según las normativas citadas, debe existir una distancia mínima a cubrir entre los Biodigestores y las oficinas, por lo que el área de producción será emplazada a una distancia prudencial de los edificios de oficinas y servicios de personal. La distancia mínima debe ser de 15 m sin embargo esta distancia será mucho mayor según la distribución seleccionada.

Materiales en Proceso de Producción.

La manera en la que los materiales fluirán a través del proceso de producción, se analizará en función de la secuencia en la que los materiales deben moverse a través del proceso productivo. Se deberá buscar siempre que los materiales fluyan de manera continua y sin detenciones a través del proceso en el que serán transformados en el producto final.

Antes de completar este apartado es preciso que se definan algunos procesos adicionales que tienen que ver con la producción de abono orgánico, que es uno de los subproductos de la planta de tratamiento integral de los desechos sólidos.

- Proceso de Formulado.

El proceso de formulado procede una vez que se llena el tanque de lodos activos, sin embargo se extiende posterior al proceso de secado donde radica en tomar y pesar porciones de los desechos triturados con una granulación similar a los polvos en sus debidos porcentajes de acuerdo a la fórmula. En esta operación se agrega cal hidratada que sirve para neutralizar la acidez y permite la granulación.

El área de formulado comprende una superficie de 70m².

- Secado

Teniendo en cuenta que la relación de producción entre los lodos y el abono es de 2:1, por lo que se contará con 3 áreas de nueve módulos por 60 m², cada una techada con lámina que permita pasar la luz y en donde el contenido del tanque salda del sistema de biogás sea vertido para su deshidratación. El área total para el emplazamiento de los lechos de secado de lodos será de 8,157 m².

Diagramas de Relación de Actividades.

Consiste en la integración de varias herramientas que constituyen un instrumento práctico y eficaz para preparar el planteamiento de la distribución de áreas de una organización. Las gráficas de la herramienta proporcionan un registro de todas las actividades que constituyen una Planta y la relación existente entre cada una de ellas. Además, indica el grado de importancia de su proximidad y las razones de esa proximidad. Se define la relación entre cada Departamento o Área entre sí, en cuya intersección, en la parte superior se tiene el grado de importancia de la relación y en la parte inferior se tiene la razón de ese grado.

- **Criterios de prioridad para la Relación Entre áreas.**

Para cada relación entre áreas existe un valor y motivos que lo justifican. A continuación, se detalla el valor de la relación o grado de proximidad.

Tabla 184 Código de relación entre áreas

Códigos de Relación entre Áreas.		
Letra	Nomenclatura de la Codificación.	Colores
A	Cercanía Absolutamente necesaria.	Rojo
E	Cercanía Especialmente necesaria.	Amarillo
I	Importante en el grado de Cercanía.	Verde
O	De Cercanía Ordinaria.	Azul
N	Cercanía sin Importancia.	Sin Color
X	Cercanía no deseable.	Café

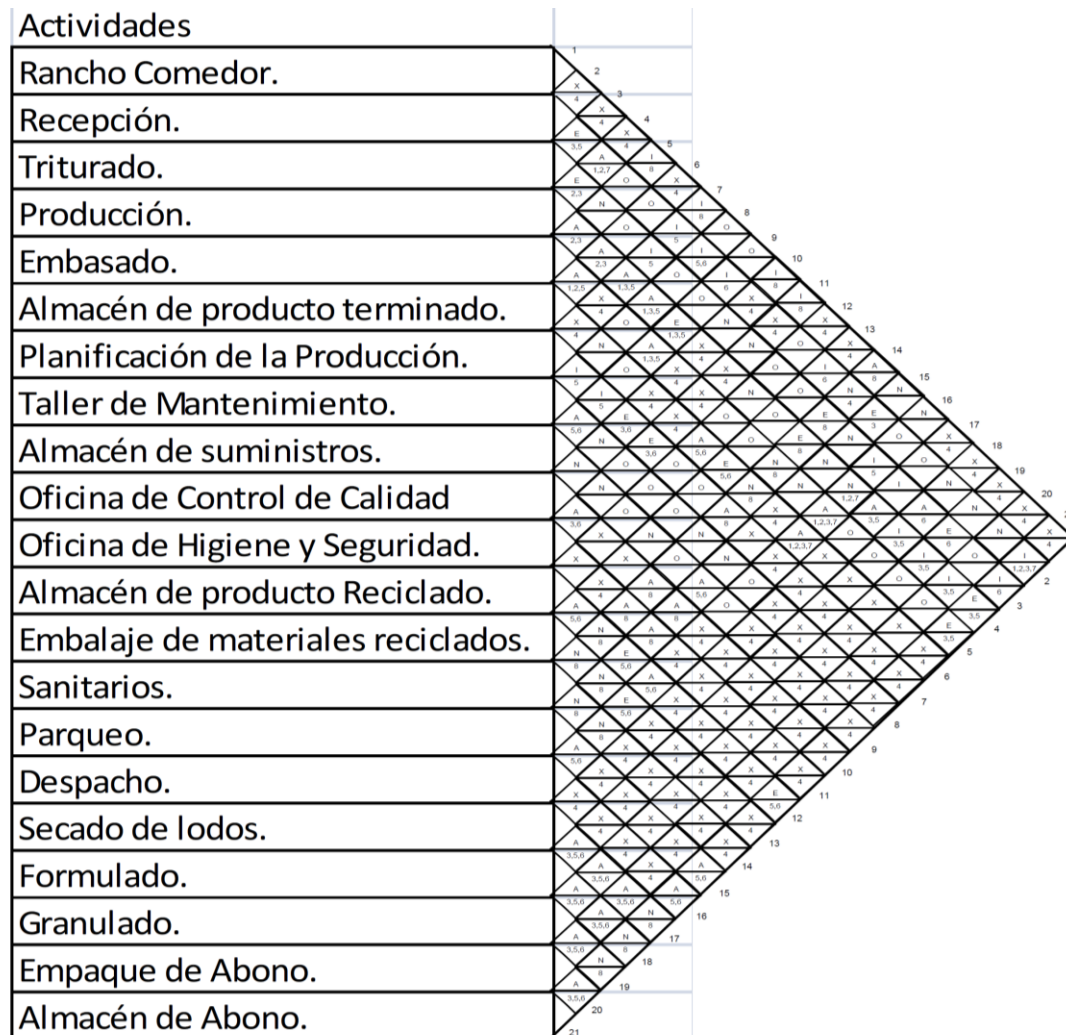
Razones para la proximidad entre áreas.

Tabla 185 Criterios de proximidad

Criterios de Proximidad.		
Codificación	Razones	Explicación
1	Importancia de Los contactos directos.	Es necesario el contacto persona a persona para realizar la tarea
2	Ejecutar trabajo similar	Las responsabilidades son equivalentes o similares
3	Secuencia de flujo de trabajo	Son el paso anterior o siguiente en la producción
4	Ruidos, polvos, emanaciones, humos.	Debe evitarse la cercanía de ambas áreas puesto que una de ellas tiene emisiones de malos olores y suciedades.
5	Importancia de los contactos administrativos o informativos.	Se utiliza la misma información o debe correr libremente la información entre ambas áreas
6	Utilización del mismo equipo.	Utilizan el mismo equipo o las mismas condiciones y facilidades para que el equipo que utilizan funcione
7	Utilización del mismo personal.	Áreas cuya cercanía es necesaria por tener el mismo personal para lograr un objetivo.
8	Necesidades personales	Áreas que deben estar cerca para cubrir las necesidades del

Carta de Actividades Relacionadas.

Ilustración 71 Carta de Actividades Relacionadas.



A continuación se colocan los resultados de la carta de Actividades relacionadas en un cuadro resumen que se convertirá en nuestra hoja de trabajo donde las actividades se registran acorde a los objetivos de proximidad que se valoraron en la carta.

Tabla 7.22 Resumen diagrama de actividades relacionadas

Cuadro Resumen del Diagrama de actividades relacionadas(Hoja de Trabajo).							
No.	Actividad	A	E	I	O	N	X
1	Rancho Comedor.	14		5,7,10	8,9	15,16	2,3,4,6,12,13,17,18,19,20
2	Recepción.	4,21	3,15	7,8,9,13	5,6,12,16,17	14,18,19,20	10,11
3	Triturado.	18	4,14,19	7,16,17,21			
4	Producción.	5,6,7,8,17	9,14,21	18,19,20	13	12,15,16	10,11
5	Embasado.	6,9,16	21		8,12,13,17,18,19,20	14,15	7,10,11
6	Almacén de producto terminado.	12,16	13		9	8,14	7,10,11,15,17,18,19,20,21
7	Planificación de la Producción.	14,	10,11	8,9	12,13		15,16,17,18,19,20,21
8	Taller de Mantenimiento.	9			11,12,13,16	10,14,15	17,18,19,20,21
9	Almacén de suministros.	15			12,14,16,	10,11,13	17,18,19,20,21
10	Oficina de Control de Calidad	11,14,15					12,13,16,17,18,19,20,21
11	Oficina de Higiene y Seguridad.	14,15					12,13,16,17,18,19,20,21
12	Almacén de producto Reciclado.	13,16	15,21			14	17,18,19,20
13	Embalaje de materiales reciclados.		16			14,15	17,18,19,20,21
14	Sanitarios.					15,16	17,18,19,20,21
15	Parqueo.	16,21					17,18,19,20
16	Despacho.	21					18,19,20
17	Secado de lodos.	18,19,20				21	
18	Fermentación.	19,20				21	
19	Maduración.	20				21	
20	Cernido.	21					
21	Almacén de Abono.						

Diagrama de Bloques.

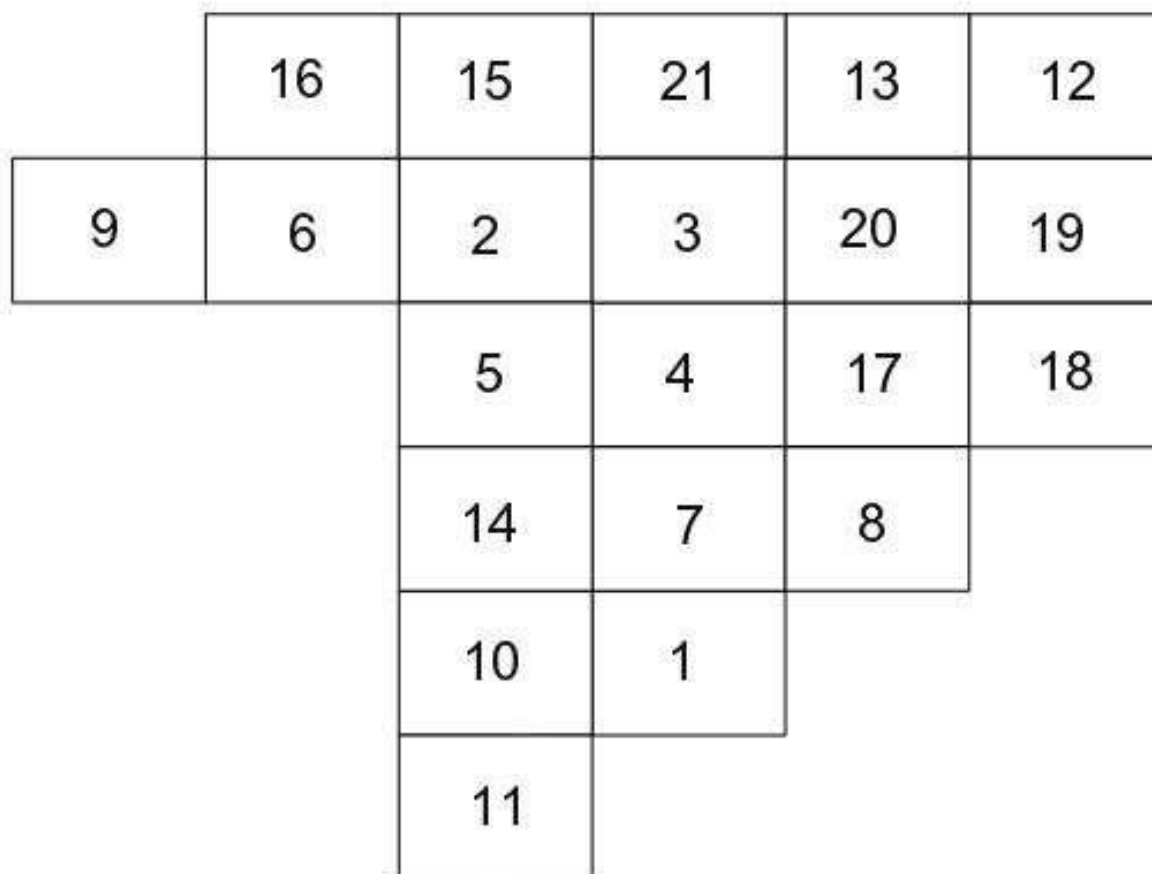
Este grafico consiste en agrupar en cuadrados enumerados en forma secuencial ascendente todas las actividades del diagrama; estos bloques deben de contener los grados de cercanía y la relación en que guardan las actividades.

Grafico 7.8 Diagrama de bloques inicial

<p>A₁₄ E</p> <p>N_{15,16} 1 2,3,4,6,1 X 2,13,17,1 8,19,20</p> <p>I_{5,7,10} 8,9 O</p>	<p>A_{4,21} 3,15 E</p> <p>N_{14,18,19,20} 2 10,11 X</p> <p>I_{7,8,9,13} 5,6,12 ,16,17 O</p>	<p>A₁₈ 4,14,19 E</p> <p>N_{14,18,19,20} 3 10,11 X</p> <p>I_{7,16,17,21} O</p>	<p>A_{5,6,7,8,17} 9,14,21 E</p> <p>N_{12,15,16} 4 X 10,11</p> <p>I_{18,19,2} 13 O</p>	<p>A_{6,9,16} 21 E</p> <p>N_{14,15} 5 7,10,11 X</p> <p>I_{8,12,13,17,18,19,20} O</p>
<p>A_{12,16} 13 E</p> <p>N_{8,14} 6 X 7,10,11,15,17, 18,19,20,21</p> <p>I₉ O</p>	<p>A₁₄ 10,11 E</p> <p>N 7 X 15,16,17,18, 19,20,21</p> <p>I_{8,9} 12,13 O</p>	<p>A₉ E</p> <p>N_{10,14,15} 8 17,18,19, 20,21 X</p> <p>I_{11,12,13,16} O</p>	<p>A₁₅ E</p> <p>N_{10,11,13} 9 X 17,18,19, 20,21</p> <p>I_{12,14,16} O</p>	<p>A_{11,14,15} E</p> <p>N 10 X 12,13,16,17,18, 19,20,21</p> <p>I O</p>
<p>A_{14,15} E</p> <p>N 11 12,13,16, X 17,18,19, 20,21</p> <p>I O</p>	<p>A_{13,16} 15,21 E</p> <p>N₁₄ 12 X 17,18,19, 20</p> <p>I O</p>	<p>A₁₆ E</p> <p>N_{14,15} 13 X 17,18,19, 20,21</p> <p>I O</p>	<p>A E</p> <p>N_{15,16} 14 X 17,18,19, 20,21</p> <p>I O</p>	<p>A_{16,21} E</p> <p>N 15 X 17,18,19, 20</p> <p>I O</p>
<p>A₂₁ E</p> <p>N 16 X 18,19,20</p> <p>I O</p>	<p>A_{18,19,20} E</p> <p>N₂₁ 17 X</p> <p>I O</p>	<p>A_{19,20} E</p> <p>N₂₁ 18 X</p> <p>I O</p>	<p>A₂₀ E</p> <p>N₂₁ 19 X</p> <p>I O</p>	<p>A₂₁ E</p> <p>N 20 X</p> <p>I O</p>
<p>A E</p> <p>N 21 X</p> <p>I O</p>				

Diagrama de Bloques, Arreglo Final.

Grafico 7.9 Diagrama de Bloques, Arreglo Final.



Necesidad General de Espacio Físico.

Al establecer la distribución general de las instalaciones, los detalles relacionados a todas las áreas de la planta se presentan mediante planos de distribución.

Una serie de pasos deben seguirse para elaborar a detalle los planos de la instalación productiva, estos pasos secuenciales se detallan a continuación:

1. Elección de la escala de dibujo: se elegirá la misma escala que esté usando el

arquitecto, el ingeniero de construcción u otros profesionales que trabajen en el plano o proyecto de la instalación. En nuestro caso se usó la escala 1:500

2. Elegir el método de representación. - De modo general, la elección del método se debe basar en una combinación de claridad y economía.
3. Obtener materiales, equipo para el proyecto, o ambos.
4. Localizar el muro exterior que incluya la función de recepción.
5. El tamaño, distancia y situación de las columnas deben figurar entre las primeras decisiones acerca de la distribución de una nueva instalación.
6. Localizar todos los departamentos y el equipo de producción.
7. Ubicar las instalaciones para servicios del personal y de la planta.

La distribución en planta total busca la armonía entre los siguientes parámetros básicos:

- Las relaciones entre las áreas que permitan establecer el grado de cercanía y el flujo adecuado de trabajo a través de la planta.
- La adecuación del espacio, indicándose formas, magnitud y disposición de los equipos y espacios a distribuir.
- El ajuste de los arreglos físicos correspondientes a los equipos y áreas a ser distribuidas.

La planta procesadora de desechos orgánicos necesita una instalación en el área de producción de acuerdo al volumen de desechos a procesar y la cantidad de biogás a producir; sin dejar de lado la planificación de espacios para oficinas y otras áreas de servicio al personal.

Áreas de producción

El inicio del proceso comienza con la recepción de cada uno de los residuos transportados por camiones y dispuestos en tolvas separadas. A continuación, son triturados y colocados en la era de compostaje en forma de pilas. Los residuos de cítricos son pretratados en un tambor rotativo durante 24 horas antes de unirse a los demás residuos en las pilas.

Cada pila de residuo es regada y volteada una vez por semana, depositándola en el lugar contiguo al que estaba anteriormente. Una vez transcurrido el período de compostaje de 120 días, el material se introduce en una criba rotatoria generando una corriente de compost junto con una fracción de rechazo. El compost se dispone en la era de maduración durante 7 u 8 semanas hasta su completa humificación. El agua del riego de las pilas es recogida en una balsa exterior de lixiviados y gestionada por una empresa ajena como residuo peligroso.

Descripción y cálculo de la zona de recepción

Los residuos deben tener un lugar de almacenamiento a la espera de entrar al proceso de compostaje. La forma más económica es una nave, pues la carga a la línea del proceso se realiza mediante pala. Sin embargo, antes deben someterse a un proceso de trituración, situado en la zona de recepción.

La nave de recepción debe tener capacidad para albergar cada uno de los residuos, teniendo en cuenta que son apilados y, por lo tanto, la superficie utilizada es pequeña. El volumen ocupado por cada uno de los residuos en función de la densidad expuesta en el apartado anterior es el siguiente:

Cálculo del sistema de pilas

El sistema de pilas volteadas es la tecnología de compostaje que se utiliza durante la fase de ejecución de la planta, debido a su menor complejidad y bajos costes. Cada pila contiene los residuos anteriormente mencionados en las siguientes proporciones

-48% de residuos orgánicos.

-52% de residuos de poda, ramas, arboles, hojas etc.

Cada semana se utilizan 998 kg de residuos orgánicos, 428 kg de residuos de poda y 634 kg de residuos de cáscaras de cítricos. A partir de estos residuos, se forma una pila de 2.060 kg aproximadamente.

El tiempo de compostaje está estimado en 90 días, lo que equivale a 17 semanas, según los datos expuestos en el apartado de “Tecnologías del compostaje”. Cada pila se voltea y riega una vez por semana, una frecuencia apta para llevar a cabo este tipo de compostaje (Rosal, 2007). Las pilas se desplazan a un lado para dejar paso a la siguiente. Esto quiere decir que durante la fase estacionaria del proceso, la era de compostaje contiene 17 pilas. Cada una de las pilas cuya estructura corresponde a una pirámide de tronco rectangular, tiene las siguientes dimensiones:

Dimensiones de cada Pila de Compostaje.

El volumen total corresponde al espacio que ocupan cada uno de los residuos en función de su densidad. Se ha calculado en base a los desechos que se esperan recolectar en una semana:

17.3 toneladas por semana

69.3 toneladas por semana

Es necesario que las pilas o cámaras estén llenas de contenido alrededor de 90 días

En 3 meses de recolección se obtiene: 207.6 ton.

Se desea calcular una capacidad de cámaras que cubra la necesidad del proceso de compostaje. Cada una de 5 toneladas.

En la planta se construirán 17 cámaras o pilas:

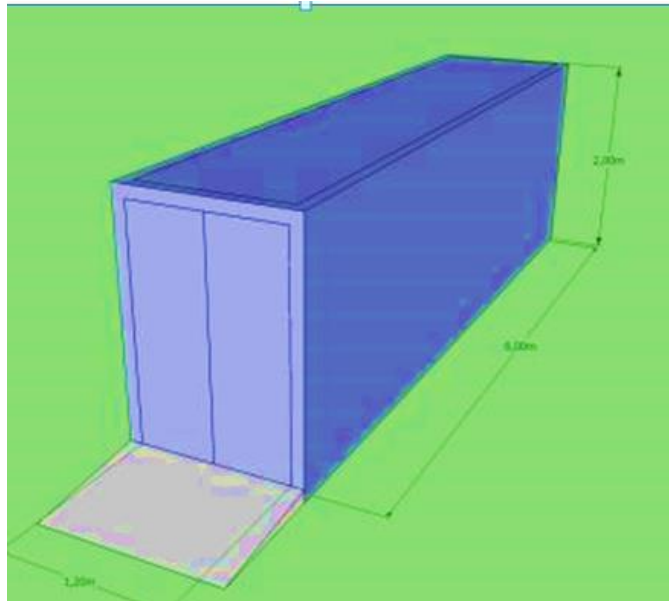


Ilustración 72 Descripción de cámara o pila de compostaje

La altura idónea para las pilas volteadas está entre 1,2-2 m (Haug, 1993).

De acuerdo con las dimensiones de las pilas y el espacio entre cada una de ellas de 2,5 m para el adecuado trabajo de las palas, la nave de compostaje ocupa una superficie de 435 m². Esta era de compostaje está formada por una superficie lisa de suelo cemento con una inclinación del 10% para favorecer la recogida de los lixiviados después de cada riego.

Cálculo del sistema de humificación de pilas, tuberías y bomba

Para el riego de las pilas se utiliza el agua procedente de un canal habilitado para ello. La humedad de las pilas se debe mantener en torno a 55%, de acuerdo a las condiciones óptimas del proceso según la bibliografía. Los residuos de entrada poseen una humedad inicial de 58%, con lo cual no es necesario humectarlos.

Según diversos autores (Mohedo, 2002 y Rosal, 2007), la humedad de sus pilas de RSU antes de cada humectación estaba alrededor de 35-40%. Sin embargo, cada pila tiene unas necesidades específicas de agua atendiendo al peso de cada una de ellas. Las pérdidas de biomasa por volatilización de la materia orgánica (CO₂, H₂O, NH₃, H₂S, COV, etc.) están en torno a 70% al final del proceso de fermentación (Huerta *et al.*, 2008).

Por lo tanto, de acuerdo a la humedad inicial de los residuos y la humedad que podemos encontrar en cada una de las pilas al cabo de una semana, el volumen de agua vertido en el riego es de 1,8 m³.

El agua se impulsa a través de una tubería de acero comercial con las siguientes características:

-Longitud equivalente = 113,375 m.

-4 codos de 90° de radio medio con una longitud equivalente de 3,81 m.

-Tubería de una 1"

Descripción y cálculo de la balsa de lixiviados

En la nave de compostaje se recoge el lixiviado de las pilas a través de una bomba conectada a una tubería que desemboca en la balsa exterior de una capacidad mínima de $6,25 \text{ m}^3$, valor que supone el máximo volumen de riego en cada mes. La balsa de lixiviados (Figura 28) está situada en el exterior para favorecer la evaporación y, por consiguiente, la concentración del lixiviado facilitando su posterior gestión y tratamiento. Las dimensiones de la balsa son las siguientes:

-Profundidad: 1 m. Ancho: 2,5 m. Largo: 2,5 m.

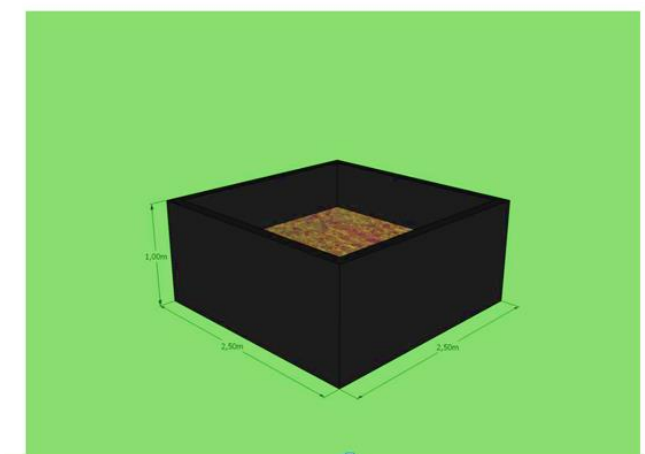


Ilustración 73 Balsa de líquidos lixiviados

CARACTERÍSTICAS RELEVANTES DE LA DISTRIBUCIÓN EN PLANTA. MANEJO DE MATERIALES, ALMACENAMIENTO, INVENTARIOS Y TRANSPORTE.

El manejo de materiales y la distribución en planta están íntimamente ligados y de manera insoluble; teniendo en cuenta que el diseño de la distribución óptimo es el que reduce al mínimo las distancias de transporte de materia prima y productos en proceso entre estaciones de trabajo.

Conceptualización del Manejo de Materiales.

Es la parte que se encarga de dar un tratamiento específico a los insumos productivos, incluye la determinación de los procedimientos a seguir y medios materiales y humanos a utilizar para el movimiento de los productos dentro de los almacenes y locales de venta de la propia empresa.

El manejo de materiales puede llegar a ser el problema de la producción ya que agrega poco valor al producto, consume una parte del presupuesto de manufactura.

Este manejo de materiales incluye consideraciones de:

- Movimiento
- Lugar
- Tiempo
- Espacio
- Cantidad.

El manejo de materiales debe asegurar que las partes, materias primas, material en proceso, productos terminados y suministros se desplacen periódicamente de un lugar a otro. El manejo de materiales debe considerar un espacio para el almacenamiento.

Almacenamiento.

El almacenamiento incluye todas las actividades necesarias para guardar y mantener los productos desde que son fabricados o adquiridos a los proveedores hasta que son vendidos y entregados a los clientes.

El almacenamiento es necesario para regular y compensar las discrepancias que se producen entre la oferta y la demanda.

La función de almacenamiento implica también la adecuación entre cantidades compradas y vendidas, lo que requiere la división de las compras efectuadas en grandes cantidades en otras cantidades menores adaptadas a las necesidades y hábitos de compra del cliente.

Las decisiones sobre almacenamiento afectan fundamentalmente a la determinación del número, localización, tipo y características de los almacenes necesarios para atender la demanda del mercado. En cualquier caso, los almacenes pueden ser propios o arrendados.

El número, localización y tamaño de los almacenes estarán en función del servicio al cliente prestado y de las economías de escala que se puedan producir.

La función de almacenamiento se complementa con las actividades de manejo de los materiales y embalaje de los productos.

Inventarios

Es la parte que controla el movimiento (entrada y salida) de insumos o productos para mantener un registro en los flujos de producción o ventas.

Los inventarios son recursos utilizables que se encuentran almacenados para su uso posterior en un momento determinado. Algunos autores los definen simplemente como bienes ociosos almacenados en espera de ser utilizados. Otros autores los definen como un activo corriente de vital importancia para el funcionamiento de la empresa.

Existen variadas razones para justificar la tenencia o no de inventarios, de los cuales se enuncian algunas a continuación.

Ventajas de los inventarios:

- Prever escasez.
- Es preferible ahorrar productos que dinero.
- Permiten obtener ganancias adicionales cuando hay alzas.

- Facilitan desfasar (separar) los diferentes procesos de la empresa.

Desventajas de los inventarios:

- Inmovilizan recursos que podrían usarse mejor.
- Esconden los problemas de la empresa.
- Disimulan la ineptitud del tomador de decisiones.
- Facilitan esconder los problemas de calidad.

Transporte

Todas las actividades de transporte en su conjunto sean estas las referidas a los proveedores externos de insumos, como las relacionadas a las internas de la planta entre los distintos procesos o fases productivas, tendrán gran injerencia en los costos de producción. Las operaciones de transporte dentro de los procesos o fases de producción se realizarán por medio de bandas transportadoras o plataformas de rodillos, dependiendo de cada caso.

En el caso de los insumos externos, primordialmente los desechos, estos llegarán a la planta por medio de los camiones del tren de aseo de la alcaldía de Santiago de María, en total estos son 3 camiones con capacidad para 11 toneladas cada uno.

Planeación del Espacio Físico de la Planta.

La planificación correcta del espacio requerido para la planta se basará en los resultados de los cálculos que se obtengan en las actividades y áreas consideradas para el proceso productivo de la planta.

Es preciso que se considere primeramente aquellos espacios que serán destinados al tránsito ya sea de materias primas, personal y mantenimiento, para los que se considerara un 20%, según la literatura especializada. El otro factor a considerar recae en la flexibilidad de la planta, otorgándose un excedente del 50% que será tenido en cuenta como un espacio que bien pudiera utilizarse en un futuro para expansiones.

Planeación Sistemática de la Distribución en Planta.

Esta metodología conocida como SLP por sus siglas en inglés, ha sido la más aceptada y la más comúnmente utilizada para la resolución de problemas de distribución en planta a partir de criterios cualitativos, aunque fue concebida para el diseño de todo tipo de distribuciones en planta independientemente de su naturaleza. Fue desarrollada por Richard Muther en 1961 como un procedimiento sistemático multicriterio, igualmente aplicable a distribuciones completamente nuevas como a distribuciones de plantas ya existentes. El método (resumido anteriormente reúne las ventajas de las aproximaciones metodológicas precedentes e incorpora el flujo de materiales en el estudio de distribución, organizando el proceso de planificación total de manera racional y estableciendo una serie de fases y técnicas que, como el propio Muther describe, permiten identificar, valorar y visualizar todos los elementos involucrados en la implantación y las relaciones existentes entre ellos (Muther, 1968).

Como puede apreciarse en la figura 2, el diagrama brinda una visión general del SLP, aunque no refleja una característica importante del método: su carácter jerárquico, lo que indica que este debe aplicarse en fases jerarquizadas en cada una de las cuales el nivel de detalle es mayor que en la anterior.

Fases de Desarrollo

Las cuatro fases o niveles de la distribución en planta, que además pueden superponerse uno con el otro, son según Muther (1968):

Fase I: Localización. Aquí debe decidirse la ubicación de la planta a distribuir. Al tratarse de una planta completamente nueva se buscará una posición geográfica competitiva basada en la satisfacción de ciertos factores relevantes para la misma. En caso de una redistribución el objetivo será determinar si la planta se mantendrá en el emplazamiento actual o si se trasladará hacia un edificio recién adquirido, o hacia un área similar potencialmente disponible.

Fase II: Distribución General del Conjunto. Aquí se establece el patrón de flujo para el área que va a ser distribuida y se indica también el tamaño, la relación, y la

configuración de cada actividad principal, departamento o área, sin preocuparse todavía de la distribución en detalle. El resultado de esta fase es un bosquejo o diagrama a escala de la futura planta.

Fase III: Plan de Distribución Detallada. Es la preparación en detalle del plan de distribución e incluye la planificación de donde van a ser colocados los puestos de trabajo, así como la maquinaria o los equipos.

Fase IV: Instalación. Esta última fase implica los movimientos físicos y ajustes necesarios, conforme se van colocando los equipos y máquinas, para lograr la distribución en detalle que fue planeada.

Estas fases se producen en secuencia, y según el autor del método para obtener los mejores resultados debe solaparse unas con otras.

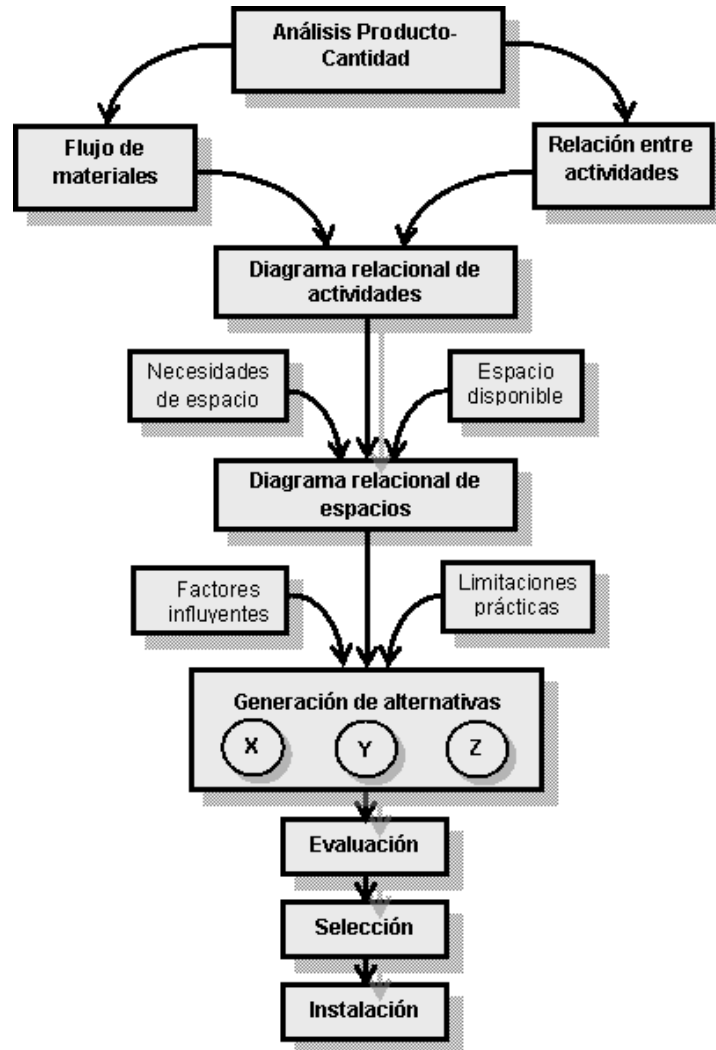


Diagrama 22 Esquema de la Planeación Sistemática de la Distribución en planta.

A continuación se describe de forma general los pasos del procedimiento.

- Paso 1: Análisis producto-cantidad

Lo primero que se debe conocer para realizar una distribución en planta es qué se va a producir y en qué cantidades, y estas previsiones deben disponer para cierto horizonte temporal. A partir de este análisis es posible determinar el tipo de distribución adecuado para el proceso objeto de estudio. En cuanto al volumen de información, pueden presentarse situaciones variadas, porque el número de productos puede ir de uno a varios miles. Si la gama de productos es muy

amplia, convendrá formar grupos de productos similares, para facilitar el tratamiento de la información, la formulación de previsiones, y compensar que la formulación de previsiones para un solo producto puede ser poco significativa. Posteriormente se organizarán los grupos según su importancia, de acuerdo con las previsiones efectuadas. Muther (1981) recomienda la elaboración de un gráfico en el que se representen en abscisas los diferentes productos a elaborar y en ordenadas las cantidades de cada uno. Los productos deben ser representados en la gráfica en orden decreciente de cantidad producida. En función del gráfico resultante es recomendable la implantación de uno u otro tipo de distribución.

Paso 2: Análisis del recorrido de los productos (flujo de producción)

Se trata en este paso de determinar la secuencia y la cantidad de los movimientos de los productos por las diferentes operaciones durante su procesado. A partir de la información del proceso productivo y de los volúmenes de producción, se elaboran gráficas y diagramas descriptivos del flujo de materiales.

Tales instrumentos no son exclusivos de los estudios de distribución en planta; son o pueden ser los mismos empleados en los estudios de métodos.

Entre estos se cuenta con:

- Diagrama OTIDA
- Diagrama de acoplamiento.
- Diagrama As-Is
- Cursogramas analíticos.
- Diagrama multiproducto.
- Matrices origen-destino.
- Diagramas de hilos.
- Diagramas de recorrido.

De estos diagramas no se desprende una distribución en planta pero sin dudas proporcionan un punto de partida para su planteamiento. No resulta difícil a partir

de ellos establecer puestos de trabajo, líneas de montaje principales y secundarias, áreas de almacenamiento, etc.

Paso 3: Análisis de las relaciones entre actividades

Conocido el recorrido de los productos, debe plantearse el tipo y la intensidad de las interacciones existentes entre las diferentes actividades productivas, los medios auxiliares, los sistemas de manipulación y los diferentes servicios de la planta. Estas relaciones no se limitan a la circulación de materiales, pudiendo ser ésta irrelevante o incluso inexistente entre determinadas actividades. La no existencia de flujo material entre dos actividades no implica que no puedan existir otro tipo de relaciones que determinen, por ejemplo, la necesidad de proximidad entre ellas; o que las características de determinado proceso requieran una determinada posición en relación a determinado servicio auxiliar. El flujo de materiales es solamente una razón para la proximidad de ciertas operaciones unas con otras.

Entre otros aspectos, el proyectista debe considerar en esta etapa las exigencias constructivas, ambientales, de seguridad e higiene, los sistemas de manipulación necesarios, el abastecimiento de energía y la evacuación de residuos, la organización de la mano de obra, los sistemas de control del proceso, los sistemas de información, etc. Esta información resulta de vital importancia para poder integrar los medios auxiliares de producción en la distribución de una manera racional. Para poder representar las relaciones encontradas de una manera lógica y que permita clasificar la intensidad de dichas relaciones, se emplea la carta de actividades relacionadas (Figura 3.4), consistente en un diagrama de doble entrada, en el que quedan plasmadas las necesidades de proximidad entre cada actividad y las restantes según los factores de proximidad definidos a tal efecto. Es habitual expresar estas necesidades mediante un código de letras, siguiendo una escala que decrece con el orden de las cinco vocales: A (absolutamente necesaria), E (especialmente importante), I

(importante), O (importancia ordinaria) y U (no importante); la indeseabilidad se representa por la letra X.

En la práctica, el análisis de recorridos expuesto en el apartado anterior se emplea para relacionar las actividades directamente implicadas en el sistema productivo, mientras que la tabla relacional permite integrar los medios auxiliares de producción.

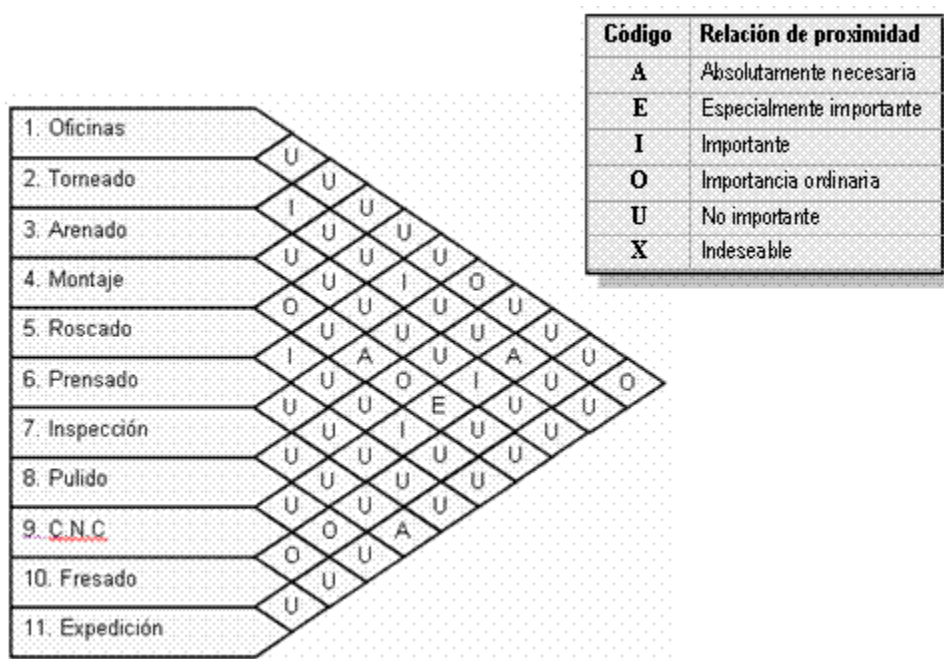


Diagrama 23 Carta de Actividades Relacionadas (Ejemplo de aplicación).

- Paso 4: Desarrollo del Diagrama Relacional de Actividades

La información recogida hasta el momento, referente tanto a las relaciones entre las actividades como a la importancia relativa de la proximidad entre ellas, es recogida en el Diagrama Relacional de Actividades. Éste pretende recoger la ordenación topológica

de las actividades en base a la información de la que se dispone. De tal forma, en dicho grafo los departamentos que deben acoger las actividades son adimensionales y no poseen una forma definida.

El diagrama es un grafo en el que las actividades son representadas por nodos unidos por líneas. Estas últimas representan la intensidad de la relación (A,E,I,O,U,X) entre las actividades unidas a partir del código de líneas que se muestra en la Figura 3.5.

A continuación, este diagrama se va ajustando a prueba y error, lo cual debe realizarse de manera tal que se minimice el número de cruces entre las líneas que representan las relaciones entre las actividades, o por lo menos entre aquellas que representen una mayor intensidad relacional. De esta forma, se trata de conseguir distribuciones en las que las actividades con mayor flujo de materiales estén lo más próximas posible (cumpliendo el principio de la mínima distancia recorrida, y en las que la secuencia de las actividades sea similar a aquella con la que se tratan, elaboran o montan los materiales (principio de la circulación o flujo de materiales).

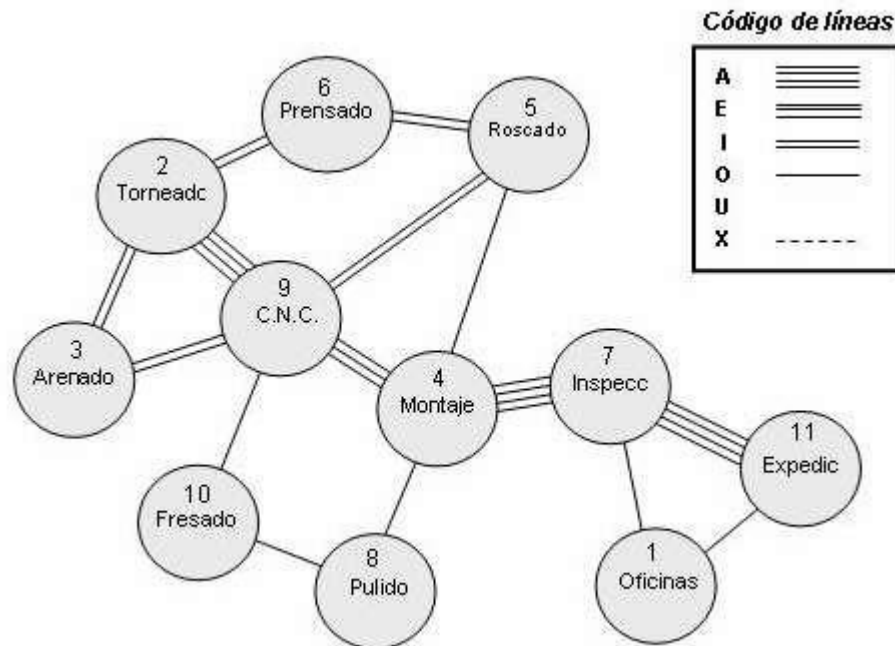


Diagrama 24 Ejemplo de Diagrama Relacional de actividades

- Paso 5: Análisis de necesidades y disponibilidad de espacios

El siguiente paso hacia la obtención de alternativas factibles de distribución es la introducción en el proceso de diseño, de información referida al área requerida por cada actividad para su normal desempeño. El planificador debe hacer una previsión, tanto de la cantidad de superficie, como de la forma del área destinada a cada actividad.

Según Diego Más (2006), no existe un procedimiento general ideal para el cálculo de las necesidades de espacio. El proyectista debe emplear el método más adecuado al nivel de detalle con el que se está trabajando, a la cantidad y exactitud de la información que se posee y a su propia experiencia previa. El espacio requerido por una actividad no depende únicamente de factores inherentes a sí misma, si no que puede verse condicionado por las características del proceso productivo global, de la gestión de dicho proceso o del mercado. Por ejemplo, el volumen de producción estimado, la variabilidad de la demanda o el tipo de gestión de almacenes previsto pueden afectar al área necesaria para el desarrollo de una actividad. En cualquier caso, según dicho autor, hay que considerar que los resultados obtenidos son siempre previsiones, con base más o menos sólida, pero en general con cierto margen de error.

El planificador puede hacer uso de los diversos procedimientos de cálculo de espacios existentes para lograr una estimación del área requerida por cada actividad. Los datos obtenidos deben confrontarse con la disponibilidad real de espacio. Si la necesidad de espacio es mayor que la disponibilidad, deben realizarse los reajustes necesarios; bien disminuir la previsión de requerimiento de superficie de las actividades, o bien, aumentar la superficie total disponible modificando el proyecto de edificación (o el propio edificio si éste ya existe). El ajuste de las necesidades y disponibilidades de espacio suele ser un proceso iterativo de continuos acuerdos, correcciones y reajustes, que desemboca finalmente en una solución que se representa en el llamado Diagrama Relacional de Espacios.

Paso 6: Desarrollo del Diagrama Relacional de Espacios

El Diagrama Relacional de Espacios es similar al Diagrama Relacional de Actividades presentado previamente, con la particularidad de que en este caso los símbolos distintivos de cada actividad son representados a escala, de forma que el tamaño que ocupa cada uno sea proporcional al área necesaria para el desarrollo de la actividad.

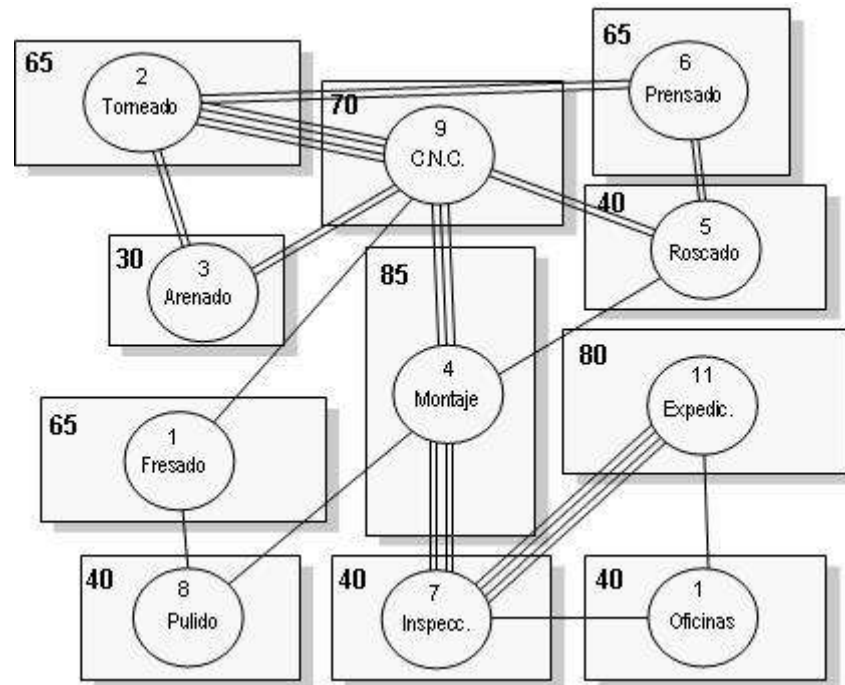


Diagrama 25 Diagrama relacional de espacios con indicación del área requerida por cada actividad. (Ejemplo).

En estos símbolos es frecuente añadir, además, otro tipo de información referente a la actividad como, por ejemplo, el número de equipos o la planta en la que debe situarse. Con la información incluida en este diagrama se está en disposición de construir un conjunto de distribuciones alternativas que den solución al problema. Se trata pues de transformar el diagrama ideal en una serie de distribuciones reales, considerando todos los factores condicionantes y limitaciones prácticas que afectan al problema.

Entre estos elementos se pueden citar características constructivas de los edificios, orientación de los mismos, usos del suelo en las áreas colindantes a la que es objeto de estudio, equipos de manipulación de materiales, disponibilidad insuficiente de recursos financieros, vigilancia, seguridad del personal y los equipos, turnos de trabajo con una distribución que necesite instalaciones extras para su implantación.

A pesar de la aplicación de las más novedosas técnicas de distribución, la solución final requiere normalmente de ajustes imprescindibles basados en el sentido común y en el juicio del distribuidor, de acuerdo a las características específicas del proceso productivo o de servicios que tendrá lugar en la planta que se proyecta. No es extraño que a pesar del apoyo encontrado en el software disponible en la actualidad, se sigan utilizando las técnicas tradicionales y propias de la distribución en la mayoría de las ocasiones. De tal forma, sigue siendo un procedimiento ampliamente utilizado la realización de maquetas de la planta y los equipos bi o tridimensionales, de forma que estos puedan ir colocándose de distintas formas en aquella hasta obtener una distribución aceptable.

La obtención de soluciones es un proceso que exige creatividad y que debe desembocar en un cierto número de propuestas (Muther, 1968 aconseja de dos a cinco) elaboradas de forma suficientemente precisa, que resultarán de haber estudiado y filtrado un número mayor de alternativas desarrolladas solo esquemáticamente.

Como se indica en la Figura 3.3, el *Systematic Layout Planning* finaliza con la implantación de la mejor alternativa tras un proceso de evaluación y selección. El planificador puede optar por diversas formas de generación de *Layout* (desde las meramente manuales hasta las más complejas técnicas metaheurísticas), y de evaluación de los mismos.

Paso 7: Evaluación de las alternativas de distribución de conjunto y selección de la mejor distribución

Una vez desarrolladas las soluciones, hay que proceder a seleccionar una de ellas, para lo que es necesario realizar una evaluación de las propuestas, lo que nos pone en presencia de un problema de decisión multicriterio. La evaluación de los planes alternativos determinará que propuestas ofrecen la mejor distribución en planta. Los métodos más referenciados entre la literatura consultada con este fin se relacionan a continuación:

- a) Comparación de ventajas y desventajas
- b) Análisis de factores ponderados
- c) Comparación de costos

Probablemente el método más fácil de evaluación de los mencionados anteriormente es el de enlistar las ventajas y desventajas que presenten las alternativas de

distribución, o sea un sistema de “pros” y “contras”. Sin embargo, este método es el menos exacto, por lo que es aplicado en las evaluaciones preliminares o en las fases (I y II) donde los datos no son tan específicos.

Por su parte, el segundo método consiste en la evaluación de las alternativas de distribución con respecto a cierto número de factores previamente definidos y ponderados según la importancia relativa de cada uno sobre el resto, siguiendo para ello una escala que puede variar entre 1-10 o 1-100 puntos. De tal forma se seleccionará la alternativa que tenga la mayor puntuación total. Esto aumenta la objetividad de lo que pudiera ser un proceso muy subjetivo de toma de decisión. Además, ofrece una manera excelente de implicar a la dirección en la selección y ponderación de los factores, y a los supervisores de producción y servicios en la clasificación de las alternativas de cada factor.

El método más substancial para evaluar las Distribuciones de Planta es el de comparar costos. En la mayoría de los casos, si el análisis de costos no es la base principal para tomar una decisión, se usa para suplementar otros métodos de evaluación. Las dos razones principales para efectuar un análisis de costos son: justificar un proyecto en particular y comparar las alternativas propuestas. El preparar un análisis de costos implica considerar los costos totales involucrados o solo aquellos costos que se afectarán por el proyecto.

Planeación sistemática de la Distribución en Planta Aplicada al Proyecto.

En este apartado se definirán cada uno de los pasos para la planeación sistemática de la distribución en Planta aplicada específicamente en el proyecto del Tratamiento y Aprovechamiento Integral de los desechos producidos en el municipio. Cada paso se definirá con objeto de aplicar la metodología de manera secuencial y en busca del mejor desarrollo de planta que garantice un aprovechamiento óptimo de espacios, materiales y equipos integrados para el funcionamiento de la planta.

Análisis producto-cantidad

El producto principal de la planta consiste en la producción de un volumen de 326,496 quintales de bio-abono, y otros 36,683 quintales de material para reciclaje.

Clasificación y descripción de las Áreas de la Planta.

Posterior a un análisis de distribución de la planta procesadora se observa la necesidad de proporcionar las condiciones de trabajo que permitan la operación más económica, tomando en cuenta la seguridad y bienestar para los trabajadores, para ello, es necesario determinar las áreas de servicio, que se consideran, así como sus requerimientos de espacios para toda la planta, dentro del análisis relacional. El área total de la planta es de 31,650m².

Requerimientos de Espacio.

Las áreas a determinar para la planta de tratamiento integral de desechos son:

- Rancho Comedor.
- Recepción.
- Triturado.
- Embasado.
- Almacén de productoterminado.
- Planificación de laProducción.
- Taller de Mantenimiento.
- Almacén de suministros.
- Oficina de Control de Calidad
- Oficina de Higiene y Seguridad.
- Almacén de productoReciclado.
- Embalaje de materialesreciclados.
- Sanitarios/Vestidores.
- Parqueo.
- Despacho.

- Secado de lodos.
- Formulado.
- Granulado.
- Empaque
- Almacén de Abono.

Para el cálculo de cada una de estas áreas, se toman en consideración factores que implican los espacios ocupados por maquinaria y equipo, y por el movimiento del operario en el momento de ejecutar sus tareas.

A continuación, se determinan los requerimientos de espacio por sección o departamento definido, así como una breve descripción del fin principal de cada unidad modular complementarias todas al sistema integrado para el tratamiento de desechos.

Tabla 186 Cuadro resumen de áreas

Cuadro Resumen de Áreas.		
No.	Designación del espacio	Area (m²)
1	Comedor	90
2	Recepción (Recibo de Desechos)..	2,868
3	Triturado.	132
4	Producción.	6,565
5	Empaque	705
6	Almacén de producto terminado.	2,184
7	Planificación de la Producción y oficinas Admini	361
8	Taller de Mantenimiento.	80
9	Almacén de suministros.	122
10	Oficina de Control de Calidad	20
11	Oficina de Higiene y Seguridad.	17
12	Almacén de producto Reciclado.	510
13	Embalaje de materiales reciclados.	165

14	Sanitarios.	72
15	Parqueo.	2,250
16	Despacho.	300
17	Secado de lodos.	8,157
18	Formulado.	70
19	Granulado.	152
20	Empaque.	70
21	Almacén de Abono.	510
22	Área verde	3,100
23	Calles Circulación.	3,150
	TOTAL:	31,650

Determinación de las áreas de trabajo.

Las áreas que se ha considerado que debe tener la planta para el tratamiento integral de residuos son:

Áreas administrativas

Estas áreas se comprenden de todas aquellas relativas a la administración como son el Área Gerencia General, Contabilidad e informática, Recursos humanos, Control de Calidad, Planificación y Supervisión de la Producción, Higiene y Seguridad, Gestor de Compras y Gestor de Ventas.

Tabla 187 Determinación de las áreas de trabajo.

Ítem	Descripción	Cantidad	Área(m ²)
1	Escritorio	1	1.2
2	Silla	1	0.5
3	Sofás	2	4
4	Mesa de Centro	1	0.5
5	Sillas de Espera	2	1
6	Archivero	2	2.3
Espacios para transito			2.5
Sub total			12
Incluyendo Pasillos (X1.67).			20
Total de oficinas	9	Área total	180

El área que se ha designado para cada oficina se eligió acorde al tamaño estándar de oficina y jerarquía del puesto, así como las necesidades reales de la planta relacionada con la inversión.

Áreas Secretarías Administrativas.

Tabla 188 Áreas Secretarías Administrativas.

Ítem	Descripción	Cantidad	Área(m ²)
1	Escritorio	2	2.2
2	Silla	2	1
3	Archivero	2	2.26
Espacios para tránsito			2.5
Sub total			7.96
Incluyendo Pasillos (X1.67).			12
Total Puestos	2	Área total	24

Área Control de calidad.

Tabla 189 Área Control de calidad.

Ítem	Descripción	Cantidad	Área(m ²)
1	Escritorio	2	2.2
2	Mesa de trabajo	1	2
3	Estante para equipo de medición	1	1
4	Silla	2	1
5	Archivero	2	2.26
Espacios para tránsito			2.5
Sub total			10.96
Incluyendo Pasillos (X1.5).			16

Adicionalmente se incluyen las siguientes áreas:

- a) Área de recepción de clientes.

Tabla 190 Área de recepción de clientes.

Ítem	Descripción	Cantidad	Área(m ²)
1	Escritorio	1	1.2
2	Silla	1	0.5
3	Sofás	2	6
5	Sillas de Espera	2	1
Espacios para transito			3
Área			11.7

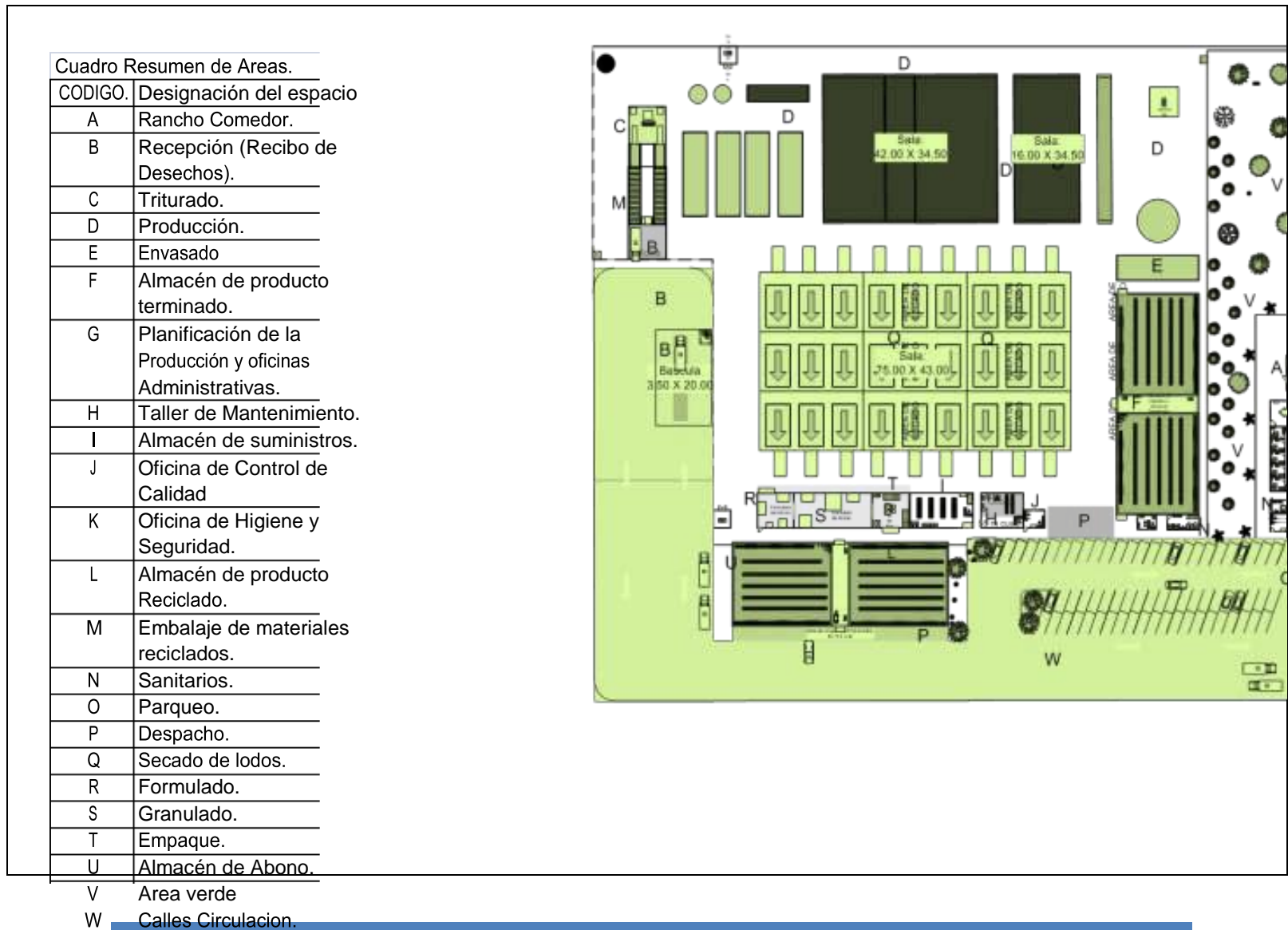
b) Sala de Reuniones.

La sala de reuniones tendrá un espacio total de 72 m², y estará equipada con el mobiliario que se detalla a continuación:

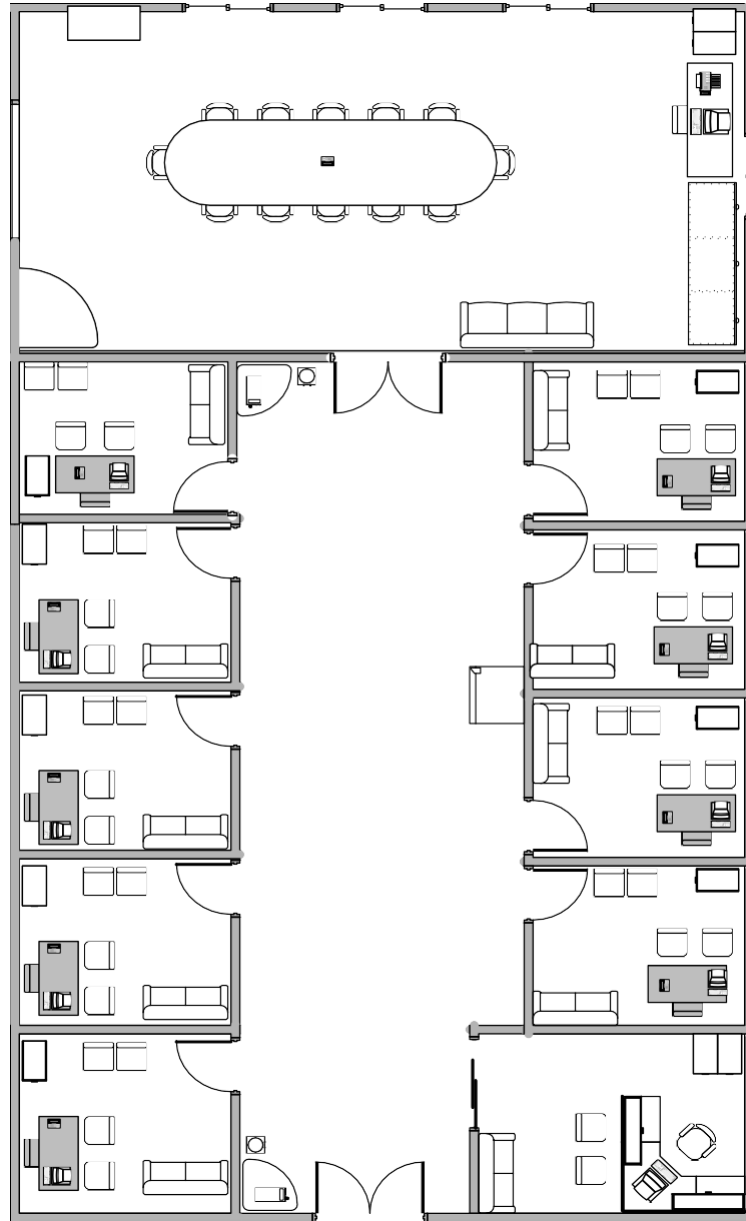
Tabla 191 Sala de Reuniones.

Ítem	Descripción	Cantidad	Área(m ²)	Área total(m ²)
1	Escritorio	1	1.2	1.2
2	Silla	10	0.5	5
3	Mesa de reuniones	2	3	6
5	Mesa para café	1	1	0.5

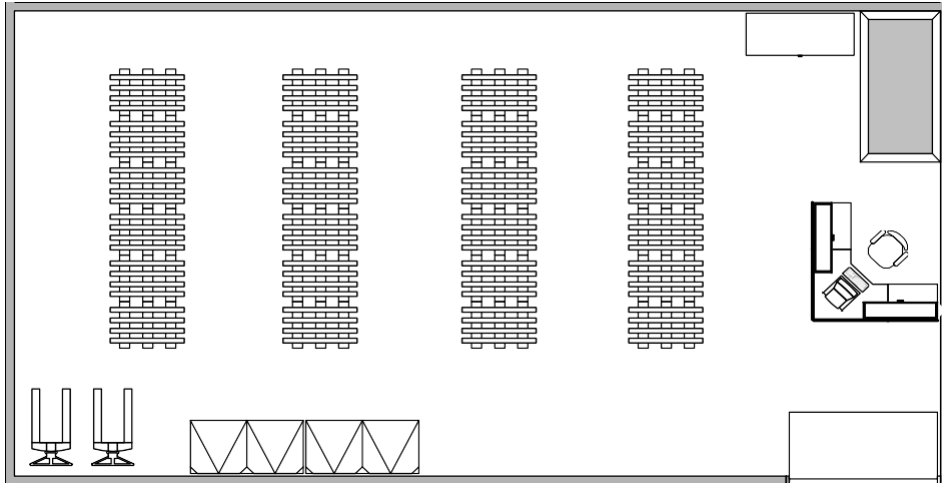
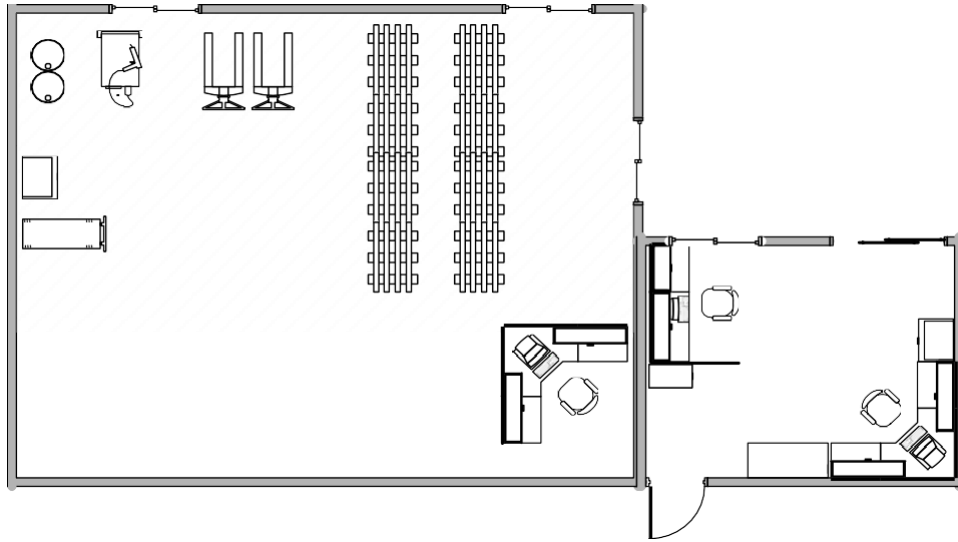
v. PLANO PROPUESTO DE PLANTA:

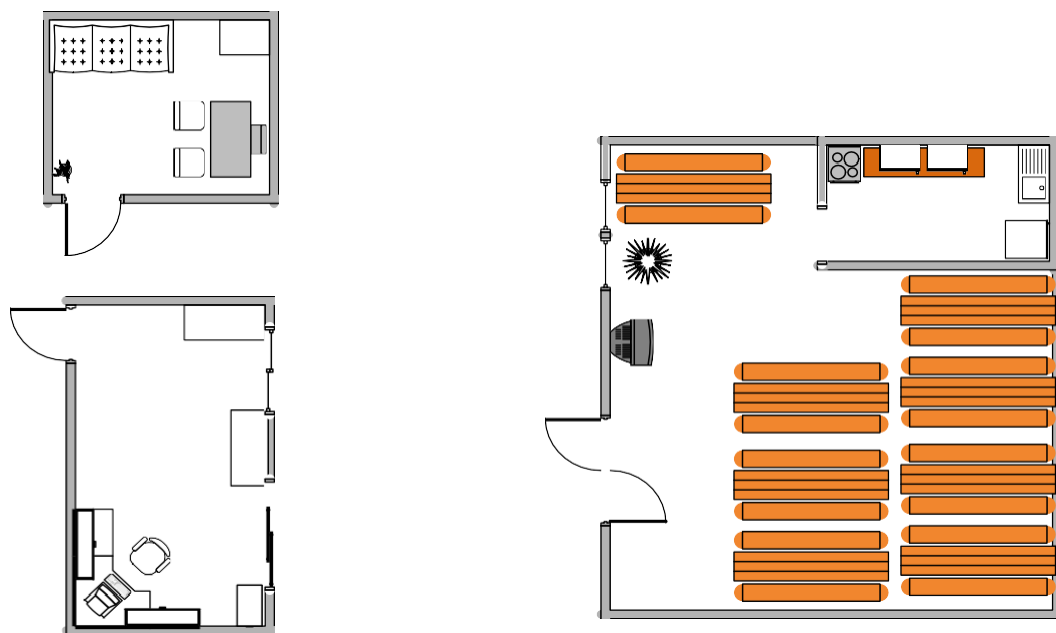
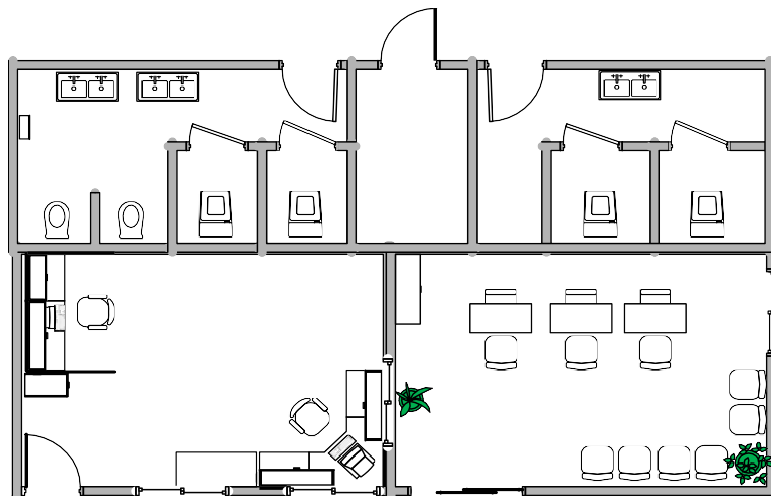


Plano del edificio administrativo



Plano de mantenimiento de instalaciones, equipos y suministro





N. PRODUCCIÓN MAS LIMPIA (PmL)

La producción más limpia (PmL) es una estrategia holística que se aplica a cualquier instalación o proceso productivo, sea de manufactura o de servicio, y considera la energía, el agua y los materiales. El alcance de la PmL permite obtener resultados de ahorro de agua, materiales y energía, logrando con ello convertirse en una estrategia para el cumplimiento de compromisos nacionales e internacionales, como los contenidos en varios de los ODS, incluyendo el No. 12, sobre Consumo y Producción responsable y el No. 13 sobre Acción por el clima. La PmL es una estrategia de ganar-ganar.

La preocupación por el medio ambiente inició a raíz de las consecuencias ambientales de la revolución industrial. La razón es muy sencilla, la industrialización implicó e implica hoy día una explotación masiva de los recursos naturales para satisfacer las necesidades energéticas de los sistemas de producción, de materiales para la producción de bienes y servicios de consumo y para el transporte y la vivienda, entre otras necesidades.

La industria ha consumido los recursos naturales, en su mayoría recursos no renovables, con una gran voracidad, y este es uno de los detonantes más importantes de los problemas ambientales que se experimentan y que cada vez tienen impactos negativos más agudos.

Pero no solo es la explotación de los recursos naturales, sino también la manera como se devuelve a la naturaleza los restos y desperdicios de estos recursos, una vez han sido utilizados.

Concepto De Producción Más Limpia

Fue en el año 2002, en la Cumbre de Johannesburgo, que se hizo la siguiente declaración: “Las principales causas del continuo deterioro del medio ambiente mundial son los patrones insostenibles de consumo y producción, particularmente en los países industrializados, que son motivo de grave preocupación y que agravan la pobreza y los desequilibrios”.

¡La producción más limpia es una estrategia ambiental y de competitividad la PmL, al igual que el desarrollo sostenible, se basa en criterios ambientales y económicos!

A continuación, se muestran algunas cifras⁴ que explican los resultados de estos patrones de consumo y de producir los bienes y servicios que se requieren:

- El 80% de los productos se tiran a la basura después de un solo uso, o a los 6 meses después de su compra.
- América Latina y el Caribe generan 370,000 toneladas por día de residuos
- Entre 4 y 6 millones de toneladas al año de plásticos se tiran al mar.
- Pérdida anual de USD13 mil millones por baja productividad.
- Pérdida o desperdicio de un 30% de la comida producida.
- Aumento de la extracción de materiales en 183 mil millones para el año 2050, un 50% más que en la actualidad.
- Aumento del consumo de agua en un 55% entre 2015-2050.
- Existencia de sistemas de consumo no sostenibles: 1 de cada 9 habitantes sufre de hambre y 2 de cada 10 están con sobrepeso.
- Existencia de más de 350 vertederos a cielo abierto en República Dominicana.⁵
- Utilización de un 85% de combustibles fósiles importados a República Dominicana para generación de energía eléctrica.

Como se observa, existe un consumo acelerado de recursos, se fabrican productos no duraderos, se genera grandes cantidades de residuos y existe un gran desbalance entre los consumos de unos y de otros.

Esta situación ha provocado un conjunto de problemas ambientales, como son:

- Cambio climático global
- Destrucción de la capa de ozono
- Pérdida de biodiversidad
- Contaminación de los océanos
- Contaminación atmosférica
- Escasez y mal uso del agua

- Pérdida y degradación de suelos
- Desertificación
- Falta de viviendas y saneamiento básico.

Ante este panorama se han diseñado varias estrategias, una de ellas es la producción más limpia (PmL o P+L), que se define como la “aplicación continua de una estrategia ambiental preventiva integrada a los procesos, productos y servicios para aumentar la eficiencia global y reducir los riesgos para los seres humanos y el medio ambiente”.

La producción más limpia toma en cuenta la ley de conservación de la materia que establece: “nada se crea, nada se pierde, todo se transforma” y considera cada proceso como una caja donde entran recursos y salen productos y residuos. Es decir, que, si aplicamos este razonamiento a un proceso dado, todo lo que entra será igual a lo que sale. En otras palabras, los recursos y materiales que entran a un proceso salen como productos o residuos.

Un segundo planteamiento que hace la PmL es aplicar balances al proceso y hacerse las siguientes preguntas: ¿cuál es el costo de los residuos producidos?; ¿en qué parte del proceso se generan?; ¿por qué se generan? y

¿qué se puede hacer para minimizar, cambiar o eliminar esos residuos?

Los residuos salen del mismo proceso de donde se producen los productos. Es decir, que cuestan lo mismo que los productos y algo más: lo que se paga por gestionarlos. Siguiendo este planteamiento, es obvio que mientras menos residuos se produzcan, el proceso será más eficiente y más competitivo. La PmL es una estrategia de competitividad.

Un tercer planteamiento es que la PmL tiene muy presente que los residuos son los que contaminan, impactando negativamente el ambiente y provocando daños a la salud de todo el ecosistema donde interactúen. Es decir, que al minimizar o simplificar los residuos generados en un proceso se minimiza la contaminación que los mismos podrían provocar. La PmL es una estrategia ambiental.

La PmL tiene un enfoque holístico, es decir, contempla todos los procesos y todas las etapas de los mismos. Abarca desde la eficiencia energética, cambio de materias primas y ahorro de agua, hasta cambios en el diseño de los productos y servicios. Se puede lograr con cambios sencillos y sin costo alguno o con cambios tecnológicos que necesitarían una inversión inicial desde

media hasta alta. A continuación, se enumeran las diferentes formas en que se puede implementar la PmL:

1. A través de buenas prácticas, mejorando el trabajo rutinario y el mantenimiento preventivo (hacer el trabajo como se debe).
2. Controlando los procesos: optimizar los procedimientos de trabajo, del uso de la maquinaria, definición de las variables de operación (temperatura, presión, flujo, humedad...) con el fin de mejorar la eficiencia de producción.
3. Sustituyendo los materiales peligrosos por materiales menos contaminantes, menos tóxicos, renovables..., en general, por materiales con un ciclo de vida menos nocivo para el ambiente.
4. Modificando equipos para mejorar el desempeño (ejemplo: sistemas de medición, alarmas, automatización,)
5. Con cambios tecnológicos en los procesos y en las máquinas, con el fin de eliminar/optimizar operaciones y procesos unitarios, a través de las mejores tecnologías económicamente viables.
6. A través del reusó y reciclaje de materiales residuales en el proceso de la empresa. Dependiendo de los materiales, la operación puede implicar riesgos para el personal, el proceso y el ambiente.
7. A través de la valorización de los residuos y subproductos, transformándolos en materiales que pueden ser comercializados como productos nuevos.
8. Modificando el producto o servicio producido a fin de minimizar los impactos ambientales en su ciclo de vida, es decir, a través de los materiales que se utilizan, la fabricación, el uso, la disposición de los residuos que genera su uso, aplicando eco-diseño, diseño para el ambiente y eco-innovación.

Metodología de la producción más limpia

La PmL se puede implementar en todo tipo de instalación, sea de manufactura o de servicios. El análisis realizado en la instalación donde se va a implementar la PmL y que comprende la revisión de las entradas y salidas de los procesos, enfocándose en los residuos generados para determinar las acciones a implementar, se llama diagnóstico de producción más limpia.

La PmL tiene una metodología probada en todo el mundo. La misma está basada en el ciclo de mejora continua o ciclo PHVA o de Deming.⁷ La PmL contempla varias etapas que algunos expertos resumen en cinco.

Comprende la formación de los equipos de trabajo, la realización de diagramas de flujo y balances de materiales y energía, el análisis de opciones, el cronograma de implementación y el seguimiento.

La Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI) elaboró y difundió la técnica de aprender haciendo. Cada capacitación comprende un ciclo de talleres y la realización de prácticas que son diagnósticos de PmL.

Beneficios de la producción más limpia

Implementar la PmL tiene un conjunto de beneficios económicos, ambientales, de imagen, de seguridad para los trabajadores, entre otros. El siguiente cuadro los resume.

Para los procesos:

- Conservacion de materia prima y energia
- Eliminacion del uso de materias primas toxicas
- Reduccion de la cantidad y toxicidad de las emisiones y desechos

Para los productos:

- Reduccion de los impactos a lo largo de todo ciclo de vida

Reduccion de los riesgos para

- Los trabajadores, la comunidad, los consumidores y las generaciones futuras

Reduccion de costos de:

- Produccion
- Tratamientos al final de los procesos
- Servicios de salud
- Adecuamiento del ambiente y cumplimiento de la legislacion

Mejora

- La eficiencia de los procesos
- La calidad del producto
- La imagen de la instalacion

O. PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL PARA LA PLANTA DE COMPOSTAJE

Las plantas de compostaje son instalaciones que permiten revalorizar la fracción orgánica de los residuos al obtener un producto para ser utilizado como fertilizante orgánico. El compostaje es un proceso biológico, generalmente aeróbico, termófilo y en condiciones controladas por el que los residuos orgánicos se descomponen en un producto estable.

PUESTOS DE TRABAJO FUNDAMENTALES EN LAS PLANTAS DE COMPOSTAJE

A continuación, se detallan los puestos de trabajo y las tareas y operaciones fundamentales de cada puesto:

- **Operario de recepción:** Operaciones de pesado y recepción de la materia orgánica a compostar.
- **Operarios de Planta:** Separación mecánica de metales férricos de la fracción orgánica, Colocación en pilas de la materia orgánica en las zonas de fermentación, Volteo periódico de las pilas por medios mecánicos, hasta conseguir una fermentación homogénea, Riego para mantener las condiciones de humedad, Operaciones de afino del compost.
- **Operarios de carga y transporte del material de rechazo a vertedero controlado de seguridad**
- **Operarios de control de los sistemas automáticos de separación y afino.**

PRINCIPALES RIESGOS

Los principales riesgos de los puestos de trabajo existentes en las plantas de compostaje se pueden agrupar en:

a) Operarios de recepción:

- Carga física.
- Utilización de Pantallas de Visualización.
- Atropello por los vehículos.

b) Operarios de Planta:

- Vuelco de la máquina.
- Choques con otras máquinas y obstáculos.
- Explosión.
- Incendio.
- Atrapamientos
- Caída de personas durante las operaciones de subida y bajada de los vehículos
- Exposición a ruido y vibraciones
- Exposiciones a agentes químicos
- Exposición a agentes biológicos

c) Operarios de control de los sistemas automáticos de separación y afino:

- Carga física.
- Golpes con objetos.
- Caída de objetos en manipulación.
- Utilización de Pantallas de Visualización.
- Exposición a ruido.

d) Operarios de carga y transporte del material de rechazo a vertedero controlado de seguridad:

- Atropello por los vehículos.
- Carga física debido a la postura mantenida durante la jornada de trabajo.
- Accidentes durante las operaciones de subida y bajada de vehículos.
- Exposición a ruido.
- Golpes o accidentes de vehículos

MEDIDAS GENERALES PARA PREVENIR LABORALES

El empresario deberá con carácter general:

- Formar e informar a los trabajadores, en especial sobre las vías de entrada al organismo de agentes biológicos y químicos, las medidas preventivas a tomar, las disposiciones en materia de higiene y la utilización de EPI's.
- Establecer los procesos, procedimientos y prácticas de seguridad y salud adecuados.
- Proporcionar EPI's a los trabajadores, en especial contra riesgos químicos y biológicos.
- Facilitar el derecho a la vigilancia de la salud y a la vacunación cuando exista riesgo por exposición a agentes biológicos para los que haya vacunas eficaces, informando de las ventajas e inconvenientes de la misma.
- Disponer de los lugares de trabajo adecuados, tanto para el aseo personal como para guardar la ropa de trabajo y los EPI's separada de la ropa personal.
- Las zonas de la planta de compostaje deberán estar señalizadas, limitando el paso a toda persona ajena a la instalación
- Disponer de los adecuados planes de mantenimiento de la maquinaria e instalaciones existentes.
- Realizar e implantar un plan de emergencias y evacuación.
- Diseñar la jornada laboral, incluyendo pausas para el aseo personal y para reducir la carga mental.
- Limitar el uso de los correspondientes equipos de trabajo a los conductores y maquinistas que dispongan de la cualificación suficiente para el desempeño de su actividad.
- Cumplir con las disposiciones reglamentarias respecto a la utilización de pantallas de visualización.

Los trabajadores, con arreglo a su formación y siguiendo las instrucciones del empresario, deberán:

a) Con carácter general:

- Cumplir con las normas de seguridad de su puesto de trabajo.
- Utilizar todos los medios de prevención y protección que tengan a su disposición.
- Ejercer el derecho de vigilancia de la salud.

- Realizar pausas en la jornada laboral a fin de limitar la exposición a riesgos (ruido, exposición a contaminantes, carga mental, etc.), en la medida de lo posible.

b) Riesgos relacionados con las operaciones de manejo de cargas:

- Siempre que sea posible se deberán emplear medios mecánicos (carros, grúas, plataformas, etc.) para la manipulación de cargas.
- Cumplir las medidas preventivas en caso de manipulación manual de cargas.

c) Riesgos derivados por la exposición a agentes biológicos y contacto con sustancias químicas:

- Emplear EPI's para evitar la posible inhalación o el contacto con agentes biológicos y sustancias químicas.
- Asegurar un mantenimiento eficaz de la maquinaria, en especial el aislamiento de las cabinas, de acuerdo con el procedimiento de trabajo establecido.

d) Riesgos relacionados con la carga y transporte de los subproductos y rechazos

- Durante la conducción de vehículos se deben cumplir las normas de circulación y con la señalización interior del recinto.
- En ningún caso tratar de subir y bajar de un vehículo en marcha.
- En la manipulación de cargas con medios mecánicos, seguir las normas y en ningún caso colocarse debajo de la carga.
- En caso de ocupar vías de circulación, utilizar ropas reflectantes para hacerte ver por los conductores y maquinistas.
- En la descarga de los residuos a compostar se deberá asegurar de la ausencia de personal en la zona de acción de la operación.

RECURSOS DE COMERCIALIZACIÓN

Se relacionan con todas las actividades referentes a comercialización, desde los estudios de marketing hasta la venta del producto terminado, es decir, hasta entregar el producto al distribuidor final. Para este proyecto se incluyen los rubros siguientes:

Mano de obra

- Promoción
- Almacenamiento
- Consumo de combustible

Personal de comercialización:

- Jefe de comercialización y ventas: (2 personas)

Consumo de combustible

Se ha considerado que el personal de comercialización haga visitas de dos veces por semana a los clientes mayoristas, para ello se estima que se gastaran aproximadamente dos galones de combustible por semana, teniendo un costo de 3.25/ galón o \$ 6.50 / semana.

Promoción Del Producto

La planta procesadora de desechos sólidos es una planta nueva, así como sus productos, la penetración al mercado debe hacerse con mucha fuerza, por lo tanto se debe invertir en publicidad escrita, radial, televisión y promocionales.

PRODUCTOS PROMOCIONALES	CANTIDAD
FLYERS	10,000
BANNERS	20
LAPICEROS	5,000
LLAVEROS	5,000
ANUNCIO EN PERIODICO	UN AÑO
ANUNCIO TELEVISIVO	UN AÑO
PATROCINIOS	UN AÑO

Tabla 192 Detalle de insumos promocionales

P. PLAN DE MANTENIMIENTO PARA LA PLANTA DE COMPOSTAJE

Un plan de mantenimiento programado no es más que el conjunto de rutas de mantenimiento elaboradas para atender una instalación. Este plan contiene todas las tareas necesarias para prevenir los principales fallos que puede tener la instalación. Es importante entender bien esos dos conceptos: que el plan de mantenimiento es un conjunto de tareas de mantenimiento agrupados, y que el objetivo de este plan es evitar determinadas averías.

Información que debe tener un plan de mantenimiento

El plan de mantenimiento es una lista de tareas a realizar en un equipo, en una instalación, en un sistema o incluso en una planta completa. La información básica que debería tener es la siguiente:

- Equipo en el que hay que realizar la tarea
- Descripción de la tarea a realizar
- Resultado de la realización
- Valor de referencia, en el caso de que la tarea consista en una lectura de parámetros, una medición o una observación.

Las tareas se agrupan en rutas siguiendo alguna característica común a todas las que la integran. Así, existen rutas por frecuencia (diarias, mensuales, anuales, etc.) o por especialidad (rutas de operación, mecánicas, eléctricas, predictivas, etc).

Rutas diarias

Las gamas o rutas diarias contienen tareas que se realizan fácilmente. La mayor parte de ellas se refieren a controles visuales (ruidos y vibraciones extrañas, control visual de fugas), mediciones (tomas de datos, control de determinados parámetros) y pequeños trabajos de limpieza y/o engrase. En general, todas las tareas pueden hacerse con los equipos en marcha. Son la base de un buen mantenimiento preventivo, y permiten 'llevar al día' la planta. Es además, la parte de trabajo de mantenimiento más fácilmente trasladable al personal de producción (o de operación), y que por tanto mejor puede integrarse en un TPM.

Por la gran cantidad de papel que generan (el 90% del total al cabo de un año), no es conveniente que estén en el sistema informático de Gestión de Mantenimiento Asistido por Ordenador. Es más práctico generar las hojas de ruta manualmente. Si se generaran a partir del sistema informático habría que completar todo el ciclo de una O.T. (apertura, aprobación, carga de datos, cierre, aprobación del cierre, etc.); todo este esfuerzo no está justificado, pues genera demasiado trabajo burocrático que no añade ningún valor.

Tras la realización de todas las rutas diarias es conveniente rellenar un Parte de Incidencias, en el que se reflejen todas las anomalías observadas en la planta. A partir de esa parte, una persona autorizada (un mando intermedio de mantenimiento) o el propio operario encargado de realizar las rutas debe generar tantas Órdenes de Trabajo como anomalías haya encontrado.

Rutas semanales y mensuales

Las rutas semanales y mensuales contemplan tareas más complicadas, que no está justificado realizar a diario. Implican en algunos casos desmontajes, paradas de equipos o tomas de datos más laboriosas. Es el caso de limpiezas interiores que necesiten del desmontaje de determinados elementos, o medidas del consumo de un motor (medida de intensidad) en cuadros de acceso complicado, etc. También incluyen tareas que no se justifica realizar a diario, como los engrases.

Rutas anuales

Suponen en algunos casos una revisión completa del equipo (Overhaul), y en otros, la realización de una serie de tareas que no se justifica realizar con una periodicidad menor. Es el caso de cambios de rodamientos, limpieza interior de una bomba, medición de espesores en depósitos, equilibrado de aspas de un ventilador, por citar algunos ejemplos. Siempre suponen la parada del equipo durante varios días, por lo que es necesario estudiar el momento más adecuado para realizarlo.

Informes tras la realización de rutas

La realización de Rutas de Mantenimiento debe ser completada con la redacción de un informe en el que se detallen todas las anomalías encontradas y todas las reparaciones que se han efectuado o que son necesarios.

Es conveniente recoger todas las incidencias encontradas en la realización de todas las rutas diarias en un único informe, que puede denominarse Parte de Incidencias. En él se deben detallar todos los parámetros observados fuera de rango, todas las observaciones referentes a fugas, vibraciones y ruidos anómalos, y todas las observaciones que se consideren de interés. Posteriormente, una persona autorizada debe revisar este Parte de Incidencias y emitir tantas Órdenes de Trabajo como anomalías se hayan detectado.

La redacción del informe, la emisión de las Órdenes de Trabajo y su seguimiento son tareas tan importantes que si no se realiza en es inútil poner en marcha estas rutas diarias. Sus principales objetivos son dos: por un lado, detectar anomalías en una fase inicial, cuando todavía no han supuesto un grave problema, y por otro, conocer en todo momento el estado de la planta.

Es de suma importancia para la adecuada conservación de las instalaciones, maquinaria y vehículos o rodados que operen dentro del predio, la existencia de un Plan de Mantenimiento Preventivo y/o Predictivo. Como también lo es el registro del Mantenimiento Correctivo realizado. Los proveedores de la toda la maquinaria deben capacitar al personal que opera las mismas y también al personal que realice su mantenimiento, además deben entregar los detalles de mantenimiento de cada máquina que debe indicar: cada cuanto, cómo y quién debe realizar el mantenimiento. Esta documentación debe ser correctamente resguardada, didáctica y bien detallada, con fotos, planos y otros soportes necesarios.

Plan de Mantenimiento Preventivo y/o Predictivo.

Es importante primero conocer la diferencia entre ambos y en función a esto, a las instalaciones y maquinaria existentes, definir cual se aplicará. El Mantenimiento Preventivo es aquel que se realiza para evitar que la maquina falle. Se hacen revisiones, reparaciones y recambios programados. En el Mantenimiento Predictivo se realizan ensayos no destructivos sobre las maquinas a fin de determinar la necesidad o no de realizar un cambio o ajuste sobre determinado elemento para evitar la falla o parada. Un Plan de mantenimiento preventivo debe incluir por lo menos: el código de la máquina, la descripción, la marca, qué mantenimiento se le realiza y con qué frecuencia, y quién lo debe realizar. En la siguiente tabla se ejemplifica cómo es un plan para una máquina y esto se debe replicar para el resto de las instalaciones.

Tabla 193 Plan de Mantenimiento preventivo

Plan de Mantenimiento Preventivo					
Código del Equipo	Descripción	Marca	Mantenimiento	Frecuencia	Realiza
CITR01	Cinta transportadora principal	xxx	Motor: comprobar ruidos, vibraciones y temperatura. Limpieza	Diaria	Personal del sector
			Reductor: comprobar ruidos, vibraciones y temperatura. Comprobar nivel de aceite y llenar de ser necesario. Limpieza		
			Banda: comprobar desgaste y perforaciones. Comprobar tensión. Comprobar desviación. Comprobar estado de los baberos.		
			Rodillos portantes y de reenvío: comprobar desgaste y que giren.		
			Tambor motor y tensor: comprobar rosca y engrasar	Mensual	Personal de mantenimiento

Mantenimiento Correctivo

Es aquel que interviene una vez detectada una falla, rotura o avería. Procediendo a reparar o corregir la misma. 44 En general en las industrias se intenta minimizar este tipo de mantenimiento aumentando el predictivo o preventivo ya que al momento de producirse el mantenimiento correctivo la máquina ya ha dejado de operar en las condiciones adecuadas. Lo cual produce tiempos ociosos de maquinaria, personal y pérdidas de producción. Cada vez que se realicen operaciones de mantenimiento se debe dejar un adecuado registro acerca de cuál fue la falla, si la falla interrumpió el funcionamiento de las instalaciones, cuánto tiempo duró, cómo se reparó y quién lo reparó. Esto se debe realizar cuando se ejecute mantenimiento correctivo por alguna falla no prevista y también cuando se realice el mantenimiento previsto en el Plan. Se debe registrar el código de la máquina, la falla, el tiempo que se debió detener la línea por dicha falla, quién repara la falla y los repuestos utilizados.

Tabla 194 Planilla de Mantenimiento Correctivo

Planilla de Mantenimiento						
Tipo	Código del equipo	Falla	Tiempo de parada de línea	Reparo	Fecha	Repuesto
Preventivo	01		0		16/12/2020	
Correctivo	03		90			

Q. PROGRAMA DE SENSIBILIZACION AMBIENTAL EN EL MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS

La propuesta del programa de sensibilización ambiental en el manejo de residuos se basa en necesidades de la colectividad y considera 3 factores que incidirán de manera relevante en la concientización ambiental. Los factores a considerar son:

- Información y Comunicación
- Capacitación
- Evaluación

OBJETIVO GENERAL DEL PLAN:

Integrar activamente a la población en el proceso de la gestión integral de residuos sólidos.

OBJETIVOS ESPECIFICOS DEL PLAN:

Difundir en la población la información básica relacionada con la gestión integral de los desechos sólidos.

Desarrollar talleres de capacitación en temas de conservación ambiental, dirigidos a docentes, representantes de organizaciones, barrios, instituciones educativas, iglesias, instituciones públicas, privadas y comunidades.

Propiciar un cambio de actitud en la población para una relación armónica con la naturaleza.

INDICADORES:

PROGRAMA DE SENSIBILIZACION AMBIENTAL EN EL MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS

OBJETIVO	INDICADOR	MEDIOS DE VERIFICACION
Difundir en la población la información básica relacionada con la gestión integral de los residuos sólidos.	Durante el primer semestre de ejecución del Plan de Sensibilización, un 70% de la población beneficiarios están informados del plan de gestión integral de residuos sólidos y valoran positivamente el nuevo modelo.	Cuñas radiales Spots televisivos, Afiches, Trípticos, Carteles educativos Sondeos de opinión ciudadana
Desarrollar talleres de capacitación en temas de conservación ambiental, dirigidos a docentes, representantes de organizaciones, barrios, instituciones educativas, instituciones públicas, privadas y comunidades.	Al final del segundo semestre de ejecución del Plan de Sensibilización, un 70% de organizaciones, centros educativos, instituciones públicas y privadas y población en general, están capacitados y han recibido formación en temas de conservación ambiental y gestión adecuada de residuos sólidos.	Registro de asistencia a los talleres de capacitación. Registro de entrega a los asistentes de material impreso de los temas tratados en los talleres.
Propiciar un cambio de actitud en la población para una relación armónica con la	Al final del segundo semestre de ejecución del Plan de Sensibilización, un 70% de la población se encuentra sensibilizada con respecto a la conservación del	Observaciones a la gestión de los residuos sólidos que lleva a cabo la población en el municipio de Santiago de María, Usulután. Observaciones al proceso de clasificación de los residuos a nivel

naturaleza.	ambiente y al manejo adecuado de los residuos sólidos.	domiciliar e institucional. Encuestas de percepción ciudadana.
-------------	--	--

Información y comunicación

La información juega un papel muy importante en el proceso de educación formal y no formal; es el eje fundamental para motivar el cambio de actitud, la participación e integración de la población.

Objetivos

General

Diseñar una campaña de difusión de información que involucre a la población de Santiago de María en el proceso de la gestión integral de los residuos sólidos.

Específicos

Determinar los mayores problemas en cuanto a la gestión de residuos.

Definir las acciones que lleguen a un mayor número de la población

Aprovechar los diversos espacios para motivar a la ciudadanía a integrarse y participar en el proceso de educación ambiental formal y no formal.

Diseño de la propuesta

En relación a los objetivos de la fase de información y comunicación, se plantean las siguientes actividades:

Actividades:

- Sesión de trabajo con los representantes de las instituciones públicas y privadas: hospitales, centros de salud, iglesias, centros educativos, barrios y/o comunidades, para la conformación de un equipo multidisciplinario que oriente y controle el proceso de información.
 - Creación de un reglamento para el funcionamiento del equipo multidisciplinario.
 - Visitas por parte de la comisión multidisciplinaria y funcionarios a las diferentes organizaciones públicas y privadas, centros educativos, barrios y comunidades para hacer un seguimiento del nivel de información con respecto al plan de gestión de residuos sólidos.
 - Sesión bimensual para evaluar los avances del proyecto.
 - Revisión del plan de difusión y comunicación con todas las instituciones públicas y privadas, de tal forma que este producto se fortalezca con los aportes de cada uno, así tenemos: hospitales, centros de salud, cuerpo de bomberos, municipios, iglesias, centros educativos, barrios y/o comunidades.
-
- Preparación de 5 Cuñas radiales, cada una será difundida cada mes, el contenido será informativo-educativo. Se retransmitirán 3 veces al día en cada cantón durante un año.
 - Elaboración de 6 mensajes televisivos; con imágenes de actitudes negativas de los ciudadanos y un llamado al cambio de actitud. Se pasaran en la televisión local dos veces al día en cada cantón.
 - Elaboración de 6,000 folletos informativos (trípticos), de los cuales 3,000 promocionarán el servicio que brinda la planta; y, 3.000 trípticos tendrán contenidos sobre clasificación de desechos, horarios de recolección de desechos, serán entregados en las viviendas, con la ayuda de personal de la planta en conjunto con la municipalidad.
 - Elaboración de 6,000 carteles educativos en formato ½ tamaño A4, con la temática del “manejo de residuos sólidos”, se entregarán a las personas que asistan a los talleres de capacitación.

- El 17 de mayo de cada año (día del reciclaje) se realizará el concurso de RECICLAJE DE PAPEL, CARTON, PILAS Y ENVASES
- PLASTICOS, con la participación de los centros educativos y organizaciones públicas y privadas y población en general.

Indicadores:

INFORMACION Y COMUNICACIÓN

ACTIVIDAD	INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACION
Sesión de trabajo con los representantes de las instituciones públicas y privadas (hospitales, centros de salud, cuerpo de bomberos, municipios, iglesias, centros educativos, barrios y/o comunidades, comercios, talleres) para la conformación de un equipo multidisciplinario que oriente y controle el proceso de información.	En cada uno de los sectores del municipio se realizarán 80 invitaciones a los representantes de las diversas organizaciones.	Registro de invitación. Registro de asistencia a la sesión de trabajo. Acta de la sesión de trabajo.
Elaboración de la campaña de información: 2160 cuñas radiales durante un año: 6 veces al día. 1444 mensajes en la televisión local: 4 veces al día. 6.000 trípticos informativos: 3.000 trípticos	Al finalizar esta campaña se espera: El 70% de la población estén informados sobre los problemas ambientales generados por la basura; y la gestión integral de residuos. El 80% de los	Cuñas radiales Spot televisivos Trípticos informativos sobre el servicio que presta la planta sobre buenas prácticas del tratamiento de desechos. Registro de observación del comportamiento colectivo sobre el tratamiento de

relacionados con el servicio que brinda la planta de aprovechamiento de desechos sólidos; y 3.000 sobre clasificación y horarios de recolección se entregarán en las viviendas. 6000 carteles educativos sobre manejo de los residuos sólidos.	centros educativos participen en la difusión de buenas prácticas de conducta. El 80% de las organizaciones públicas y privadas se integren a la difusión y entrega del material informativo.	desechos en plazas, espacios públicos, etc. Sondeo de opinión ciudadana para valorar la campaña de información.
Visita de la comisión interdisciplinaria a las instituciones públicas y privadas para incentivar el reciclaje de papel, cartón, botellas, pilas.	1 vista semestral al 50% instituciones públicas y privadas, centros educativos, barrios y Comunidades.	Registro de visita Ficha de observación.
Concurso de reciclaje de papel, cartón, envases plásticos, pilas	Participación del 75% de los centros educativos y el 76% de la población.	Productos clasificados y reciclados de manera Ordenada.

Estrategias

- Cuñas radiales, con mensajes que motiven la reflexión y participación de la población, obedece a una planificación en cuanto al contenido de los mensajes y el tiempo de duración de cada uno, debe mantener una actualización y secuencia de tal forma que no se convierta en un espacio aburrido, sino que al contrario sea un espacio motivador, de credibilidad, de integración y respeto. En un año calendario se sugiere tres cuñas por día en el horario de mayor sintonía.
- Spot en la televisión local, el contenido audiovisual al igual que el anterior debe ser concreto y real, con mensajes que inviten a la meditación, a la integración y respeto, a la participación para construir una cultura ambiental; se sugiere la presentación de dos veces por día.
- Trípticos, plegables, material impreso, debe ser redactado con un lenguaje sencillo y concreto, de fácil entrega al mayor número de la colectividad, para lo cual se sugiere

la entrega directa en los domicilios con la colaboración de los estudiantes del último año de educación media; para lo cual se fijará un cronograma con la coordinación de las autoridades educativas.

- En las fechas de mayor relevancia de acuerdo al tema de este trabajo y que deben ser utilizadas para enfatizar la información y comunicación son: 26 de enero, día de la educación ambiental; 17 de mayo: día del reciclaje; 5 de junio: día mundial del medio ambiente.
- Visita a organizaciones públicas y privadas, por parte de la comisión multidisciplinaria con el fin de incentivar la práctica de buenos hábitos en el manejo de los desechos, realizar evaluaciones de seguimiento y fortalecer las acciones que han tomado para contribuir a mejorar las condiciones de vida las población del municipio de Santiago de María, una de las actividades que se debe practicar de manera frecuente es el reciclaje de pilas, papel, botellas. En las instituciones públicas se fomentaría el buen uso y reciclaje del papel, de cartuchos y toner de impresión. En los comercios se debería enseñar la manera de apilar los cartones, envases tetrapak, botellas plásticas. Así mismo se debe hacer un seguimiento a las construcciones para que los desperdicios no se arrojen en quebradas o solares no edificados.
- Propiciar concursos de reciclaje a nivel de centros educativos, organizaciones, barrios, comunidades, aprovechando las celebraciones más significativas del calendario ecológico. Los incentivos para los ganadores de los diferentes concursos deben ser seleccionados de acuerdo al motivo del evento.

Plazo

Consideramos que la información y la comunicación no deben tener un plazo de ejecución fijo, es un proceso que debe ir paralelo a la existencia humana, sin embargo, por el factor económico y para el proceso de evaluación se considera que la ejecución de esta propuesta se realizará en un año.

Seguimiento

Se utilizarán registros de invitaciones, de asistencia, actas de sesiones de trabajo. Además, se utilizarán registro de sondeos de opinión ciudadana con respecto al grado de información y/o concientización sobre el plan de gestión de residuos sólidos.

Recursos

RECursos	HUMANOS	MATERIALES	TECNICOS	FINANCIEROS
ACTIVIDADES				
Sesión de trabajo con los representantes de las instituciones públicas	Directores Gerente y técnico de la Planta	Material de oficina. Material de consulta.	Equipo de computación	Planta de procesamiento de desechos de Santiago de María.
Elaboración de la campaña de Información	Personal comité interdisciplinario	Material impreso, oficina	Equipos de: audio, video, computación, cámara fotográfica.	Planta de procesamiento de desechos de Santiago de María
Visita Interdisciplinaria	Planta de procesamiento de desechos de Santiago de María, en conjunto con municipalidad.	Material de oficina	Cámara fotográfica	Planta de procesamiento de desechos de Santiago de María, en conjunto con municipalidad.
Visita Instituciones públicas	Planta de procesamiento de desechos de Santiago de María, en conjunto con municipalidad.	Registro de observación	Cámara fotográfica y vídeo	Planta de procesamiento de desechos de Santiago de María, en conjunto con municipalidad.

Capacitación

Es una de las herramientas que permite profundizar los saberes acerca de cómo aportar para obtener una mejor condición de vida.

Objetivos

General:

Orientar el cambio de actitud de la población hacia la conservación y protección del medio ambiente desde lo local.

Específicos

- Realizar talleres de capacitación con todas las organizaciones.
- Establecer compromisos y/o responsabilidades con todos los actores sociales para mejorar nuestra calidad de vida.
- Integrar a todos los actores sociales en el proceso de la gestión de residuos.

Diseño de la propuesta

En este tema se plantean el siguiente esquema de actividades:

Actividades:

- Curso de capacitación para docentes de educación primaria y media “Realidad local en la gestión de residuos sólidos y análisis de la guía didáctica para la gestión de residuos sólidos en la cuenca del Jubones”. Este curso tendrá una duración de 32 horas, para lo cual se gestionará con la Dirección de Educación del Municipio de Santiago de María para la validación del certificado de aprobación y asistencia. Se ha pensado conveniente pedir apoyo de instituciones públicas y privadas relacionadas con la conservación del medio Ambiente y especializadas en el campo.
- Talleres de Sensibilización en los barrios y comunidades. Se tiene previsto realizar dos temas de talleres, uno por semestre, con una duración de dos horas cada uno: “Reciclaje

y Reutilización” y “Cuidemos la naturaleza”, cuyo fin es resaltar la práctica de buenas costumbres y establecer una relación armónica con la naturaleza, gestionando adecuadamente los residuos sólidos.

- Taller de capacitación a los representantes de instituciones públicas y privadas como socios multiplicadores de acciones de la gestión de residuos sólidos, “Las tres Rs: reutilización, reducción, reciclaje”. Se realizarán dos talleres, uno en cada cantón, con una duración de dos horas cada uno, cuyo propósito es solicitar el apoyo desde su lugar de trabajo para la ejecución de la propuesta, a través de iniciativas de reciclaje, clasificación de desechos, reutilización y reducción de envases y envolturas.
- Taller de capacitación para el personal de ventas de: almacenes, abacerías, ferreterías, panaderías, papelerías, mercados, etc., y población en general, para concientizar sobre la “Utilización de envases y fundas plásticas”, cuyo fin es disminuir la basura inorgánica y fomentar la práctica de reutilización de envases y uso de alternativas con un mayor tiempo de vida útil. Este taller se realizará en dos etapas con una duración de dos horas cada uno, en un trimestre.
- Taller de capacitación dirigido a establecimientos de salud como hospitales, clínicas, consultorios, farmacias, dispensarios médicos, etc. Para concientizar sobre la “Gestión de desechos biopeligrosos y tóxicos”. Se realizarán dos talleres uno en cada cantón, con una duración de dos horas cada uno.
- Visitas de observación al Planta de procesamiento de desechos sólidos de Santiago de María, por parte de delegaciones de los centros educativos, se prevé la asistencia del 10% de los estudiantes para un mejor resultado se ha planificado en grupos de cincuenta estudiantes, durante seis meses.

Indicadores:

CAPACITACION

ACTIVIDAD	INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACION
Curso de capacitación para docentes de educación primaria y media sobre la gestión de residuos sólidos	Asistencia del 70% de los profesores del municipio de Santiago de María.	Registro de invitación Registro de asistencia. Memoria del curso. Acta de compromiso para el
Talleres en los barrios, organizaciones, comunidades sobre gestión de residuos, con una duración de 4 horas	Cien talleres de capacitación, con la participación del 60% de la población de cada entidad o grupo social.	Registro de asistencia. Síntesis del taller. Observación de cambio de actitud en el tratamiento de desechos.
Talleres de capacitación para los representantes de instituciones públicas y privadas como socios multiplicadores de acciones	Dos talleres de capacitación sobre el tratamiento de residuos y buenas prácticas, con la participación del 75% de los convocados.	Registro de asistencia. Sistematización del contenido del taller.
Talleres para comerciantes y población en general sobre la reutilización y reducción de envases y fundas plásticas.	Cuatro talleres	Registro de asistencia Reducción
Taller de capacitación dirigido a establecimientos de salud como hospitales, clínicas, farmacias,	Dos talleres de capacitación sobre gestión de desechos biopeligrosos y tóxicos, con la participación del 75 % de los convocados.	Registro de asistencia Observación de cambio de actitud en el manejo de desechos biopeligrosos y tóxicos.
Visitas de observación a Planta de procesamiento	El 10% de los estudiantes matriculados en los centros educativos debe realizar la visita	Registro de visita en Planta

Estrategias

El curso de capacitación los docentes, es presencial, y tiene como incentivo la entrega del certificado de aprobación y asistencia avalado por la Dirección de Educación de Santiago de María; se centrará en el análisis de la realidad local y de la guía didáctica para la gestión de residuos sólidos en la cuenca del Jubones, considerando que el docente es el eje articulador de toda sociedad.

Los talleres para los otros colectivos están dirigidos dependiendo de las actividades o situaciones afines a la que pertenecen: instituciones públicas y privadas, barrios, comunidades, centros comerciales.

Los talleres comprenderán actividades teóricas, prácticas y giras de observación, como mecanismos de participación e involucramiento de la población en los temas de capacitación y por ende conociendo de cerca la problemática que gira alrededor de la gestión de residuos sólidos.

Plazo

Consideramos que los procesos de capacitación deben mantenerse en el tiempo para alcanzar la participación e integración de la colectividad en la gestión de residuos sólidos. En este caso la etapa de capacitación se ha planificado para de seis meses.

Seguimiento

La evaluación se realizará en cada una de las actividades, con el fin de conocer los resultados. En el caso de la aplicación de la guía didáctica se realizará un acompañamiento parcial para evitar el olvido de la etapa anterior. A través del cuestionario de observación sobre la actitud ciudadana se realizarán las comparaciones respectivas.

Recursos

RECURSOS ACTIVIDADES	HUMANOS	MATERIALES	TECNICOS	FINANCIEROS
Curso capacitación para docentes Primaria y media.	Docentes de Educación Básica y Media, Instructor	Material de oficina. Material de consulta.	Equipo de computación.	
Talleres en los barrios, organizaciones, comunidades.	Ciudadanía, Instructor	Material de oficina. Material de apoyo, Cartilla educativa	Equipo de computación.	Planta de procesamiento de desechos de Santiago de María, en conjunto con municipalidad.
Talleres Privadas.	Representantes de organizaciones, Instructor.	Material de oficina Material de apoyo	Equipo de computación.	Planta de procesamiento de desechos de Santiago de María, en conjunto con municipalidad.
Talleres Población	Ciudadanía, Instructor	Material de oficina Material de apoyo	Equipo de computación. I	Planta de procesamiento de desechos de Santiago de María, en conjunto con municipalidad.
Talleres para establecimientos de salud y otros.	Representantes de los establecimientos, Instructor.	Material de oficina Material de apoyo	Equipo de computación.	Planta de procesamiento de desechos de Santiago de María, en conjunto con municipalidad.

Visitas de observación la Planta de procesamiento de desechos.	Personal de Planta Estudiantes Docentes	Buses para transporte de pasajeros	Cámara fotográfica	Planta de procesamiento de desechos de Santiago de María, en conjunto con municipalidad

Evaluación

La evaluación es un factor fundamental dentro del proceso de sensibilización ambiental. La responsabilidad de llevarla a cabo, la comparten los diferentes actores del proceso, resaltando el liderazgo que debe asumir la entidad prestadora del servicio (La planta de procesamiento de desechos sólidos de Santiago de María) para facilitar los procesos de evaluación, con el propósito de analizar y realizar las enmiendas necesarias en función de la interpretación de los resultados obtenidos.

La evaluación de la propuesta se realizará en las tres instancias; ex ante, concurrente y posterior.

La evaluación ex ante, se realizará considerando los datos del diagnóstico que es la situación actual (es decir que utilizará la línea base) y responde a la necesidad de información y comunicación, capacitación como los factores indispensables de la propuesta de sensibilización ambiental.

Para la evaluación concurrente y posterior, en los proyectos se ha determinado el seguimiento de actividades y la tabla de indicadores.

Presupuesto y financiamiento

El costo total estimado de la Propuesta de Sensibilización Ambiental es de USD. 8,791.2 cuyas fuentes de financiamiento serían de los aportes del 60% de la Planta (Empresa responsable de la gestión integral de los residuos sólidos) y 40% de municipalidad de Santiago de María. El costo estimado de la fase de Información y Comunicación es el siguiente:

COSTO DE DISEÑO E IMPRESIÓN DE MATERIALES

CANT.	DESCRIPCION	P. UNITARIO	P. TOTAL
160	Invitaciones	0,10	16
3	Cuñas radiales	200	600
1.444	Mensajes televisivos	2,00	2888
6	Trípticos	0.15	900
6	Carteles educativos	1.2	7.2
1	Premio concurso reciclaje	200	200
10	Transporte recorrido	10,00	100
SUBTOTAL			4711.2

El costo referencial de la fase de Capacitación es el siguiente:

COSTO DE CAPACITACION

CANT.	DESCRIPCION	P. UNITARIO	P. TOTAL
32	Horas-curso / docentes	20	640
100	Horas-taller / varios	20	2000
18	Alquiler bus/visita estudiantes	80	1440
SUBTOTAL			4,080

R. ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA

1. ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACION OPERATIVA DE LA EMPRESA

En esta parte del estudio se definirá la estructura organizacional administrativa que tendrá la Planta de Compostaje ubicada en el Municipio de Santiago de María y que permitirá su correcto funcionamiento, así como también las estrategias con las cuales operará una vez se ponga en funcionamiento.

Se desarrollarán en forma detallada todas las características organizativas y de administración que se deben tener en cuenta para la realización del proyecto. Se explicará por quiénes estará compuesta la empresa, sus principales funciones y responsabilidades, las políticas empresariales y salariales, su misión y su visión.

1. INTRODUCCION

El presente manual de organización de la empresa LOS GRAMALES, a cargo de la diócesis de Santiago de María, muestra información minuciosa acerca de sus reglamentos, organigrama, niveles jerárquicos, así como la manera de comunicarse dentro de la empresa.

El objetivo fundamental de este importante documento es dar a conocer la función que realiza todos y cada uno de los integrantes que componen la estructura organizativa de la empresa LOS GRAMALES S.A. de C.V.

Para el funcionamiento de la planta productora de abono orgánico y el reciclaje se definió y diseño una organización que permita el adecuado funcionamiento de la empresa.

Buscando ofrecer las condiciones adecuadas para que cada miembro que forma parte de la empresa logre ejecutar sus actividades encomendadas de manera eficiente colaborando de esta manera a alcanzar los objetivos de la organización.

Para ello fue necesario desarrollar los manuales administrativos para el mejoramiento de la gestión administrativa, un medio de comunicación, coordinación y fuente de consulta inmediata para esclarecer dudas acerca de las funciones y responsabilidades de cada área, facilitando de esta manera el correcto desempeño para alcanzar los objetivos organizacionales planteados por la institución.

Para ello se ha desarrollado tanto:

- La organización para la instalación del proyecto
- La organización para la operación del proyecto

Durante el Diseño detallado se desarrollará la Administración durante la operación del proyecto definiéndose claramente:

- Misión, Visión, Valores, política y estrategias de la organización
- Estructura organizativa
- Funciones de diferentes unidades (Manual de Puestos)

2. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:

Proponer un documento que explique en forma clara la estructura organizativa y puesto de trabajo que componen la empresa la estructura formal con las líneas de autoridad, sus funciones y responsabilidad.

OBJETIVO ESPECIFICO:

- Definir la misión y visión de la planta productora de abono orgánico y reciclaje.
- Explicar la ejecución correcta de las funciones
- Detallar una guía al nuevo ingreso del personal, facilitándole su incorporación a la organización.
- Definir un instrumento para consulta hacia el personal que integra la estructura organizativa.
- Definir las funciones de acuerdo a los puestos de trabajos y así evitar la dualidad o repetición de tareas

3. MISIÓN Ser eficiente en la producción y servicios de nuestros productos, principalmente en la comercialización de abono orgánico, venta de productos reciclables logrando la satisfacción y seguridad de nuestros clientes.

4. VISION: Contribuir en el municipio de Santiago de María y zonas aledañas, con la producción de abono orgánico y realizando actividades con calidad, compromiso y excelencia mediante el proceso de fabricación y el talento humano empleado en el sistema productivo en beneficio de la comunidad y el medio ambiente.

5. VALORES

Calidad

En todos los ambitos de cada uno de los proyectos que realicemos.

Honestidad

Actuamos con la debida transparencia entendiendo que los intereses colectivos deben prevalecer al interes particular para alcanzar los propositos misionales.

Lealtad

Velamos por la confiabilidad de la informacion y el buen nombre de la empresa.

Convivencia

Mantenemos la disposicion al dialogo en la intereccion cotidiana como punto de partida de la solucion de conflictos.

Respeto

Comprendemos y aceptamos las condiciones inherentes a las personas, como seres humanos con deberes y derechos, en un constante proceso de mejorar espiritual y material.

Solidaridad

Actuamos siempre con la disposicion a ayudar a los compañeros cuando necesiten de apoyo; regidos por la cooperacion para lograr los objetivos propuestos por la empresa.

Puntualidad

En la entrega de los trabajos solicitados por nuestros clientes.

confianza

En que realizaremos nuestros labores de la mejor manera, con la finalidad de sastifacer a cada uno de nuestros clientes.

Compromiso

Con nuestros clientes, al brindarle un servicio de calidad; con la sociedad al brindarle estabilidad a las familias de nuestro personal, y con el medio ambiente al respetar y cumplir todas las normas establecidas para el cuidado de este.

Tabla 195 Valores

6. AMBITO DE APLICACIÓN

El ámbito de aplicación del manual de organización abarca las distintas unidades de la planta productora de abono orgánico y reciclaje.

El documento podrá ser utilizado y consultado por todo el personal con previa autorización de la Gerencia General

7. INSTRUCCIONES PARA EL USO Y APLICACIÓN

Instrucciones para el uso y aplicación.

Se proporciona las siguientes instrucciones con el fin de que el presente manual pueda ser entendido y aplicado por todos los usuarios

- El personal debe de conocer e interpretar adecuadamente el manual.
- El manual no puede ser sustituido completa o parcialmente sin previa autorización.
- Al existir algún cambio en las áreas funcionales se deberá de actualizar el manual por lo que se recomienda revisar cada año y actualizarlo.

Esquema 3 Instrucciones para el uso y aplicación

8. MANTENIMIENTO Y ACTUALIZACION DEL MANUAL

Mantenimiento y actualización del manual

A continuación se detallan algunas recomendaciones para actualizar el manual de organización.

- El manual debe de ser actualizado como mínimo cada año, debido a los cambios que puedan ocurrir en la empresa con el paso del tiempo.
- Todo cambio dentro del manual debe ser aprobado por la Gerencia General
- Todo cambio debe darse a conocer a los empleados por el jefe de cada área. Es de destacar que es necesario que todos los empleados conozcan las funciones de cada área funcional para que exista una comprensión clara en la ejecución de las mismas.

Esquema 4 Mantenimiento y actualización del manual

9. FUNCIONES BASICAS DE LOS ELEMENTOS DE LA ORGANIZACIÓN

Los mecanismos de dirección y control que se adoptarán para el funcionamiento de la compañía se muestran a continuación:

- **Dirección**

La función administrativa de la dirección consiste en influir en las personas para que contribuyan al cumplimiento de las metas organizacionales y grupales. Para efectos de esta empresa se tendrán en cuenta los siguientes factores críticos en la función de dirección:

- *Factores Humanos:* Todos los individuos involucrados en la organización como tal y sus procesos poseen necesidades y objetivos especialmente importantes para ellos. Por medio de la función de dirección, los mandos superiores de la empresa ayudan a las personas a darse cuenta de que pueden satisfacer sus necesidades y utilizar su potencial mientras contribuyen al cumplimiento de los propósitos de la compañía. Dentro de los factores humanos se tendrá en cuenta la multiplicidad de papeles, la importancia de la dignidad personal y la consideración de la integridad de las personas.

- *Motivación:* Decir que as distintas jefaturas motiven a sus subordinados es decir que realicen acciones con las que esperan satisfacer esos impulsos y deseos de las personas e inducirlos a actuar de determinada manera, tanto para el éxito de la empresa como para la satisfacción del personal. Algunas de las técnicas motivacionales que utilizará la empresa serán la remuneración, la participación activa del personal y la posibilidad de brindar una calidad de vida laboral satisfactoria para todos. Es importante tener en cuenta que el ambiente organizacional que se desarrolle es una base fundamental para lograr los efectos esperados de la motivación: satisfacción.
- *Liderazgo:* Un liderazgo efectivo, eficaz y bien manejado por parte de los mandos superiores de la organización llevará a los trabajadores a realizar todas las tareas necesarias para el logro de los objetivos de la forma más sencilla. Se busca provocar en los trabajadores un gusto y entusiasmo por las tareas que se irradiará a través de toda la organización. Para lograrlo, se necesitan líderes institucionales, y es acá donde las diferentes jefaturas deberán desarrollar la capacidad de atraerlos y saberlos guiar.
- *Comunicación:* La transferencia de información de un emisor a un receptor en la dirección de la organización es de vital importancia, pues de esta depende tanto su interpretación como el éxito de su posterior notificación a las demás partes interesadas en el tema. De su velocidad, cantidad y pertinencia depende en parte el logro de los objetivos planteados. Esto se va a hacer por medio de comunicación interpersonal oral y de carteleras y comunicados escritos, emitidos por las directivas o personal de manejo y confianza.

- **Control**

La función administrativa del control se basa en la medición y corrección del desempeño a fin de garantizar el cumplimiento de los objetivos de la empresa y de los planes ideados para alcanzarlos. Para efectos de esta empresa se tendrán en cuenta los siguientes factores críticos en la función de control:

- *Establecimiento de normas y políticas, medición del desempeño y corrección de las desviaciones:* esto como proceso básico de control se desarrollará durante el transcurso inicial de las operaciones de la compañía, al ir conociendo los problemas y medidas de control que se deban ejercer en la organización. Se desarrollarán normas de tipo físico,

de costos, de capital, normas de ingresos, intangibles, así como planes estratégicos para el control institucional.

- *Presupuestos*: Se desarrollará una formulación en términos numéricos de planes para un período futuro dado. Incluirán presupuestos en términos financieros y no financieros y abarcará todas las áreas y procesos de la empresa. De esta forma se realizará un control administrativo, con el fin de delegar autoridad libremente, para efectos de la ejecución de los planes, basados en los límites de los presupuestos.
- *Auditorías operacionales*: Se realizarán auditorías internas, llevadas a cabo por evaluadores en las diferentes áreas organizacionales, con el fin de tener un control constante y retroalimentar las fallas y problemas encontrados.
- *Datos estadísticos*: De naturaleza histórica, de pronósticos, entre otros, para mantener un control de las operaciones y los procesos.
- *Herramientas de Ingeniería Industrial*: Diagramas, análisis y estudios basados en los conocimientos y la experiencia adquirida en la universidad, para mantener y mejorar la eficiencia y la productividad de todas las secciones de la compañía.
- *Control preventivo*: “Cuanto más alta sea la calidad de los administradores y sus subordinados, menos necesidad habrá de controles directos”

10. PASOS Y REQUISITOS PARA FUNDAR UNA EMPRESA EN EL SALVADOR.

El Salvador desde el año de 1970 tiene vigente el Código de Comercio, el cual define los pasos para poder fundar una empresa y varios tipos o clases de "Personas Jurídicas", entre las cuales se contemplan:

- Las sociedades en nombre colectivo.
- Las sociedades en comandita simple.
- Las sociedades de responsabilidad limitada.
- Las sociedades anónimas.
- Las sociedades en comandita por acciones.

A los tipos de sociedades anteriores se les puede aplicar el Régimen de Capital Variable.

Aparte de estas hay otro tipo de sociedades las cuales son:

- Las sociedades extranjeras inscritas como Sucursales.
- Las asociaciones y fundaciones sin fines de lucro.
- Las sociedades cooperativas.

Por considerar que las de uso más comúnmente aceptado son las Sociedades Anónimas de Capital Variable (S.A. de C.V.), y la cual se definió en un inicio a continuación se detallan los diferentes pasos o procesos para fundar una empresa en El Salvador bajo la categoría S.A. de C.V., los cuales son:

- Investigación del nombre, que esté disponible.
- Definición del giro o actividad principal a la que se dedicara la empresa.
- Se requiere un mínimo de 2 socios.
 - Documento Único de Identidad de cada socio, o en su defecto a los extranjeros se requiere el Carnet de Residente o su Pasaporte.
 - Número de Identificación Tributaria (NIT) de El Salvador, de cada uno de los socios

- Capital Social mínimo de USD 2,000.00, de los cuales deberán de pagarse con cheque certificado de un Banco Salvadoreño a nombre de la nueva Sociedad, la cantidad de USD 100.00 (que es el 5% del capital mínimo requerido).
- Definir quién será el Representante Legal y quien será el Suplente, o como estará conformada la Junta Directiva de la Sociedad.
- Realizar ante Notario, la Escritura de Constitución de Sociedad, la cual se inscribe en el Registro de Comercio.
- Elaborar un documento privado que contenga los estatutos de la Sociedad constituida, en los que se desarrollaran los derechos y obligaciones que existen entre ella y sus socios, y posteriormente depositarla en el Registro de Comercio.

Los costos para la inscripción de una Sociedad formada con el Capital Social Mínimo son:

✓ Registro de Matricula de Comercio	USD 125.71
✓ Inscripción (deposito) de Balance	USD 17.14
✓ Inscripción de Pacto Social	USD 11.40

Posteriormente a la elaboración de la Sociedad, se debe proceder a realizar otros trámites para que la empresa inicie operaciones, los cuales se van realizando paulatinamente o en conjunto dependiendo de la capacidad de la sociedad, los trámites son:

TRAMITES Y REGISTROS OBLIGATORIOS PARA QUE UNA EMPRESA INICIE OPERACIONES EN EL SALVADOR.

1. Obtención de NIT e IVA

- Presentar Formulario F210 de Trámites completo.
- Presentar copia de la Escritura de Constitución autenticada más una copia de la misma.
- Presentar copia de credencial del Representante Legal, autenticado, más una copia del mismo, o en su defecto, copia autenticada del Poder, con el que actúa el apoderado nombrado, debidamente inscrito.
- Presentar copia de NIT y DUI autenticados de Representante Legal.
- Autorización a persona que realizara el trámite, con todos los detalles de la

sociedad y representante legal en el cual indique folio de formulario F 210.

- f. Presentar comprobante de derechos de pago del Número de Identificación Tributaria, NIT.

2. Inscripción en Alcaldía Municipal del municipio en que la sociedad tenga su domicilio.

- a. Presentar formulario de trámites empresariales.
- b. Anexar copia de escritura de constitución autenticada.
- c. Copia autenticada de NIT de la Sociedad.
- d. Copia autenticada de credencial del Representante Legal o Apoderado, anexando DUI y NIT autenticados del Representante Legal.
- e. Presentar balance General Inicial original, firmado y sellado por Contador Público autorizado.
- f. Cancelar el 0.1% por el valor del capital social inicial. En el caso de sociedades que se constituyen con el monto de capital social mínimo (de USD 11,428.57), se cancelara USD 11.43

3. Inscripción en Estadísticas y Censos.

- a. Presentar formulario de Inscripción.
- b. Presentar copia de Escritura de constitución.
- c. Copia de NIT de la empresa.
- d. Copia de balance general inicial si se hace en el mismo año. Si se escribe en un año diferente presentar Balance general al 31 de diciembre de año terminado.
- e. Cancelar USD 5.00 sí es Balance Inicial o General con un capital hasta USD 11,428.57, con un capital mayor a USD 11,428.58, pero menor de USD 57,142.86 se cancelara un monto de USD 8.00; si el capital es mayor de USD 57,142.87, pero menor a USD 114,285.71 se cancela USD 10.00 Sí el capital es mayor de USD 114,285.71, pero menor de USD 228,571.43, se cancela USD 15.00 Sí el capital es mayor de USD 228, 571.44, se cancelará USD 20.00.

4. Inscripción en Registro de Comercio.
 - a. Presentar escrito de inscripción, firmado por Representante Legal o apoderado. Pagar derechos de inscripción y presentar recibo por USD 125.71
 - b. Presentar recibo de pago de los Derechos de Inscripción en Alcaldía Municipal del domicilio de la sociedad.
 - c. Presentar solvencia de inscripción en Estadísticas y Censos.
 - d. Presentar balance general Inicial, firmado y sellado por Contador Público autorizado.
 - e. Inscripción de balance inicial el costo de USD 17.14

TRAMITES A REALIZARSE CUANDO LA EMPRESA YA CUENTA CON EMPLEADOS.

1. Inscripción en el Instituto Salvadoreño del Seguro Social (ISSS).
 - a. Presentar formulario de Inscripción (boleta) con todos los espacio llenos, firmada por Representante Legal o Apoderado.
 - b. Anexar copia autenticada por notario de escritura de constitución de la sociedad.
 - c. Anexar copia autenticada de NIT.
 - d. Presentar copia autenticada de Credencial o Poder de Representante Legal.
 - e. Copia autenticada de DUI y NIT de representante legal.
 - f. Presentar nómina de empleados, mínimo 2 empleados.
 - g. Presentar croquis de ubicación lugar de domicilio de la empresa.
2. Inscripción en Administradora de Fondos de Pensiones (AFP).
 - a. Presentar escrito con todos los detalles de la empresa, enviarlos a la AFP de elección.
 - b. Enviar copia de NIT e IVA a la AFP seleccionada.
 - c. Sí los empleados no están afiliados a ninguna AFP indicarles lo hagan a la AFP de su preferencia (AFP CONFIA o AFP CRECER).

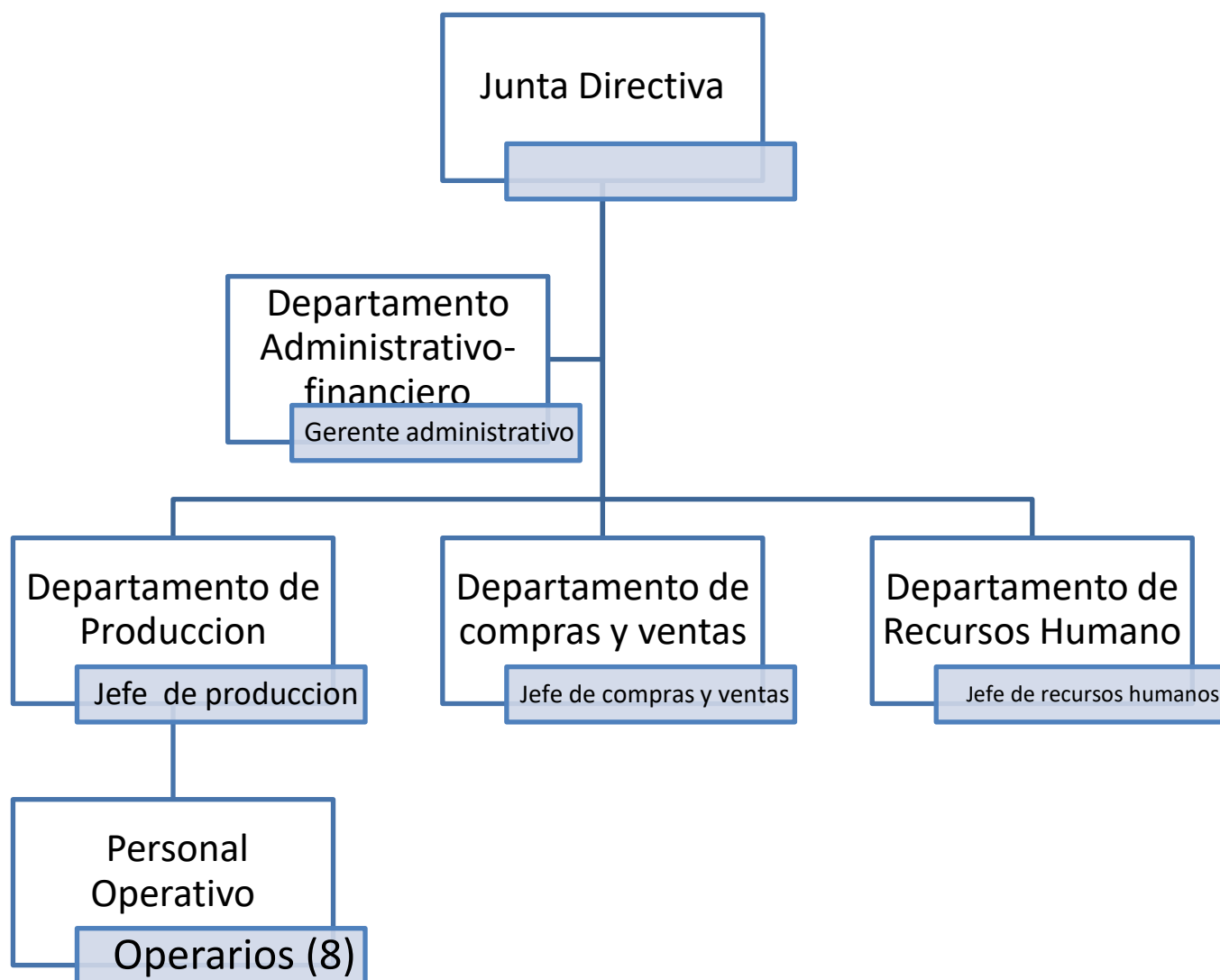
PARTE CONTABLE AL INICIAR UNA SOCIEDAD

1. Se necesita elaboración del Sistema Contable (Descripción del sistema contable, Catalogo de cuentas, y manual de aplicaciones). El cual lo tiene que autorizar un licenciado en contaduría pública debidamente autorizado por el Consejo de la

profesión de la Contaduría de El Salvador.

2. Legalización de libros de contabilidad (libro diario, libro mayor, libro de estados financieros, libro de actas de junta general, libro de actas de junta directiva, libro de registro de accionistas, y libro de aumento y disminución de capital) libros que debe autorizar y foliar un licenciado en contaduría pública debidamente autorizado por el Consejo de la Profesión de la Contaduría de El Salvador.
3. Legalización de libros de IVA (Libro de Ventas a Contribuyentes, libro de ventas a consumidor, y libro de compras). El cual lo autoriza, foliando todas sus hojas, un licenciado en Contaduría Pública debidamente autorizado por el consejo de la Profesión de la Contaduría de El Salvador.
4. Enviar a solicitar al Ministerio de Hacienda, la autorización para elaborar la papelería fiscal (comprobantes de crédito fiscal, facturas de consumidor final, notas de remisión, notas de crédito, notas de débito y otros según la necesidad), debiendo firmar la solicitud el Representante Legal o el Apoderado, anexando copia autenticada de escritura de la sociedad, NIT e IVA, así como de su credencial o del Poder con que actúa.
5. Una vez gestionada la autorización por parte del Ministerio de Hacienda (según numeral anterior) entregar la autorización a una imprenta de las autorizadas por el Ministerio de Hacienda, para que elabore las facturas, comprobantes de crédito fiscal y demás documentos que el Ministerio de Hacienda haya autorizado, entregando a la imprenta, la resolución respectiva.

11. ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA



Esquema 5 Estructura organizativa

12. DESCRIPCION DE LAS FUNCIONES POR UNIDADES

13. Tabla 196 Descripción de las funciones por unidades

Descripción de las funciones por unidades	
Departamento administrativo-financiero	Coordinara, gestionara, supervisara y dirigirá las funciones de las unidades. El que aprobará, autoriza y dará la orden de ejecución, y será el responsable de darle cuenta a la sociedad mixta. Hacer estrategia y planes a largo plazo para mejorar la planta. Así mismo, llevara a cabo los asuntos contables y financieros. El presupuesto y control. Buscar nuevas fuentes de financiamiento cuando sea necesario.
Departamento de producción	Es el que ejecutara, supervisara, dirigirá y coordinara las acciones en la transformación de la materia prima e insumo en producto final. Encargado de hacer la planificación de producción, ordenes de compras y su adquisición, programación de producción, velar por la seguridad de los trabajadores y proporcionale el equipo necesario para su protección y labor, dar capacitación al personal y mantener el producto terminado dentro de los estándares de aceptación respecto a la calidad esperada. Por otro lado tendrá a cargo el control de la calidad de los productos.
Departamento de compras y ventas	Encargado de buscar los canales de distribución de los productos, mantener el contacto constante con los clientes, recibir las ordenes de pedido y hacer los órdenes de productos para producción y buscar nuevos mercados y clientes. También ayudara a mantener el producto en la mente de los consumidores. Además de realizar las operaciones para adquirir la materia prima e insumos necesarios para que opere la planta
Departamento de recursos humanos	Mantener el registro del personal, expediente y desempeño de cada empleado. Administrar el pago hacer, cumplir con las normas, reglas y leyes. Control de asistencia, disciplina, relaciones internas, motivación, desarrollo personal, actividades recreativas, protección y vigilancia de todo el personal. También será el encargado de velar por la seguridad e integridad de cada miembro del equipo de trabajo de la planta.

POLITICA DE LA EMPRESA

Tabla 197 Políticas de la empresa

POLÍTICA DE LA EMPRESA	
Productos	Se debe de emitir la orden de venta de los productos terminados 3 días de anticipación a su entrega. Si se lleva el producto al consumidor se le añade un costo adicional por transporte
Inventario	Se tendrá en inventario únicamente la producción de una semana.
Organización	Mantener relaciones cordiales con todas las personas que hacen vida en la organización, con un trato más humano hacia todos, tomando como referencia el respeto de los más elementales derechos humanos que requiere cada trabajador. Brindar trato justo y esmerado a todos los clientes, en sus solicitudes y reclamos considerando que el fin de la empresa es el servicio a la comunidad. Atender al cliente es responsabilidad de todos los integrantes de la empresa, para lo cual deberán conocer los procedimientos a fin de orientarlos. Todos los integrantes de la empresa deben mantener un comportamiento ético. Desterrar toda forma de paternalismo y favoritismo, cumpliendo la reglamentación vigente. Ningún trabajador podrá negarse a cumplir una actividad para la que esté debidamente capacitado. Todas las actividades son susceptibles de delegación, tanto en la acción como en su responsabilidad implícita. Realizar evaluaciones periódicas, permanentes a todos los procesos productivos y de la organización. Preservar el entorno ambiental y la seguridad de la comunidad. Difundir permanentemente la gestión de la empresa en forma interna y externa.
Área de equipos	Uso y cuidado de los de los implementos de protección personal en forma adecuada al riesgo laboral. Cumplir con las normas de seguridad industrial que se establecen. Reportar las condiciones y actos inseguros que se detecten para prevenir accidentes laborales. Cuidar las instalaciones de saneamiento básico para que perduren en el tiempo y las puedan disfrutar en forma adecuada. Proteger el medio ambiente en lo que se refiere a la no contaminación de la atmósfera respirable, los suelos representados por las áreas verdes y los efluentes líquidos.

14. DEFINICIONES ESTRATEGICAS

15. Tabla 198 Estrategias

ESTRATEGIAS	
Compras	Manejar una cartera de proveedores y tratar de mantener buena relaciona con ellos. Hacer que los proveedores se comprometan con un plan de calidad de pedido de los insumos y materia prima
Mercado	Incrementar las ventas con promociones y publicidad llamativa y con enfoque ecológico. Mantener las expectativas satisfechas de los clientes y cubrir el mercado
Productiva	Establecer políticas de mantenimiento preventivos para las maquinarias

16. SISTEMAS ADMINISTRATIVOS BASICOS

a. MANUAL DE ORGANIZACIÓN

1) Junta Directiva

Tabla 199 Junta Directiva

Manual de organización	
Nombre de la unidad: Junta Directiva	
Dependencia Jerárquica: Ninguna	Unidad Subordinada: Gerencia, departamento de producción, departamento de compra y venta, departamento de recursos humanos,

<p>Objetivo: Planificar, coordinar, dirigir y supervisar internamente todas las actividades desarrolladas por la empresa para el buen funcionamiento en conjunto. Tomando las decisiones sobre el rumbo de la planta.</p>	<p>Fecha de elaboración: Marzo 2019</p> <p>Elaboro: Barrientos Portillo, Cecilia Elizabeth Cruz Martínez, Cyndy Cristina Rodríguez Del Cid, Ligia Yamileth</p>
<p>FUNCIONES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aprobar inyecciones de capital a la organización si fuese necesario • Aprobar los presupuestos y plan anual operativo de la planta • Elegir a los representantes bajo la normativa establecida en el reglamento interno • Convoca a reuniones ordinarias y extraordinarias a sus representantes para tomar decisiones sobre la organización • Definir las estrategias a seguir para la consecución de los objetivos corporativos establecidos 	

2) Departamento Administrativo financiero

Tabla 200 Administrativo financiero

Manual de organización	
Nombre de la unidad: Administrativo Financiero	
<p>Dependencia Jerárquica: Junta Directiva</p>	<p>Unidad Subordinada: Gerencia, departamento de producción, departamento de compra y venta, departamento de recursos humanos,</p>

<p>Objetivo:</p> <p>Establecer las funciones que deben llevar a cabo dentro de la unidad Administrativo Financiero.</p>	<p>Fecha de elaboración:</p> <p>Marzo 2019</p> <p>Elaboro:</p> <p>Barrientos Portillo, Cecilia Elizabeth Cruz Martínez, Cyndy Cristina Rodríguez Del Cid, Ligia Yamileth</p>
<p>FUNCIONES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tomar las decisiones, autorizar lo que se debe comprar para el funcionamiento de la planta. • Realizar evaluaciones periódicas que se estén cumpliendo de las funciones establecidas. • Velar porque se cumplan la misión, visión, políticas y que estén encaminadas hacia las metas de la empresa. □ Idear acciones que mejoren la planta. • Mantener un ambiente motivador para las unidades. • Buscar nuevas fuentes de inversión. 	

3) Departamento de producción

Tabla 201 Producción

Manual de organización	
Nombre de la unidad: Producción	
Dependencia Jerárquica: Administrativo financiero	Unidad Subordinada: Personal Operativo
Objetivo: Establecer las funciones que se llevaran a cabo dentro de unidad productiva.	Fecha de elaboración: Marzo 2019 Elaboro: Barrientos Portillo, Cecilia Elizabeth Cruz Martínez, Cyndy Cristina Rodríguez Del Cid, Ligia Yamileth
<p>FUNCIONES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mantener, controlar y Coordinar las actividades que se realizan en el área operativa y el buen funcionamiento. • Dirigir, planear y administrar personal, equipo y materiales para la elaboración de los productos. • Brindar mantenimiento correctivo y preventivo de la maquinaria y equipo. • Planificar la materia prima y mano de obra. • Establecer indicadores de producción. • Programar la producción acorde al cumplimiento de los pedidos. • Controlar la producción eficientemente. • Establecer mecanismos para la recepción, almacenamiento de materias primas y despacho de los productos elaborados. • Mantener contacto con los proveedores para posibles ofertas y la elección adecuadas de precio y calidad. • Creación y control de los inventarios de materia prima e insumos diversos. • Controlar las especificaciones requeridas en el producto en base a parámetros determinados. • Establecimiento de métodos para el manejo de desechos. • Creación y establecimiento de una política de seguridad industrial, capacitar al personal y controlar que se cumplan. • Dotar del equipo de protección necesario al personal y darle un puesto que se ergonómico. • Fomentar el orden y la limpieza en todas las áreas de la empresa y establecer horarios de 	

limpieza que no interrumpan el proceso productivo.

- Administrar la gestión de mantenimiento mantenimientos preventivos (cambios de aceites de maquinarias, cambio de lámparas, etc.). Controlar posibles plagas que se generen.

4) Departamento de compra y ventas

Tabla 202 Compras y Ventas

Manual de organización	
Nombre de la unidad: Compra y Ventas	
Dependencia Jerárquica: Administrativo financiero	Unidad Subordinada:
Objetivo: Establecer las funciones que deben llevarse a cabo dentro de la unidad de ventas.	Fecha de elaboración: Marzo 2019 Elaboro: Barrientos Portillo, Cecilia Elizabeth Cruz Martínez, Cyndy Cristina Rodríguez Del Cid, Ligia Yamileth
FUNCIONES <ul style="list-style-type: none">• Establecer estrategias de ventas.• Planeación de ventas.• Establecer buenas relaciones con los distribuidores y minoristas.• Establecer políticas de distribución.• Mantener los niveles de ventas.• Establecer pronósticos de ventas.• Seleccionar empresas para elaboración de materiales publicitarios.• Mantener un control de ventas adecuado.	

5) Departamento de Recursos Humanos

Tabla 203 Recursos Humanos

Manual de organización	
Nombre de la unidad: Recursos Humanos	
Dependencia Jerárquica: Administrativo financiero	Unidad Subordinada:
Objetivo: Establecer las funciones correspondientes a cada unidad y la selección del personal idóneo.	Fecha de elaboración: Marzo 2019 Elaboro: Barrientos Portillo, Cecilia Elizabeth Cruz Martínez, Cyndy Cristina Rodríguez Del Cid, Ligia Yamileth
<p>FUNCIONES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mantener actualizados los registros y antecedentes del personal de planta. • Asesorar oportunamente al personal sobre todas las materias del derecho laboral y otras materias legislativas que lo afecten, manteniendo un archivo actualizado de estas disposiciones legales. • Ejecutar y tramitar la incorporación, promoción, retiro o destinación del personal, como también lo relativo a licencias, permisos, asignaciones familiares y todo lo relacionado a solicitudes del personal. • Controlar la asistencia y los horarios de trabajo. • Aplicación de programas de inducción, capacitación y desarrollo personal. • Asegurar la operatividad de los trámites administrativos relacionados con licencias médicas, accidentes del trabajo, cargas familiares, asistencia, permisos y vacaciones y otros trámites y/o certificaciones que requiera el personal. 	

b. MANUAL DE PUESTOS

1) Introducción

MANUAL DE PUESTOS
Introducción
<p>Es un documento es necesario para la organización ya que debe de actuar como un supervisor para poder encaminar las actividades que desempeñaran los empleados y estos deben de estar en función de los objetivos de la empresa. Se señala la jerarquía de mando y la subordinación de los puestos.</p> <p>El Manual de Puesto es un guía para describir el perfil idóneo del candidato para el puesto de trabajo. Describir las funciones que le corresponderá ejecutar, la experiencia o grado académico que sea necesario para llenar los requisitos que la plaza demanda.</p> <p>También sirve como apoyo a la unidad de administración de recursos humano para que tengan un parámetro para evaluar a los nuevos aspirantes al puesto de trabajo. Y al personal activo le sirve como apoyo técnico para poder saber que funciones, obligaciones, tareas o responsabilidades que le corresponde desempeñar.</p>

2) Objetivos

MANUAL DE PUESTOS
Objetivos

OBJETIVO GENERAL: Proporcionar un documento que explique en forma clara los puestos de trabajo de cada unidad, su perfil y funciones que desempeñara en la empresa.

OBJETIVO ESPECIFICO:

Suministrar una herramienta para el reclutamiento y selección del personal.

Proporcionarle una guía a la unidad de recursos humano para facilitarle la evaluación y contratación del personal.

Evitar la dualidad de puesto de trabajo.

Ser una guía para indicarle las funciones o actividades que debe desempeñar cada empleado.

Dar un sistema de control a través de la delegación y supervisión de las funciones de los puestos de trabajo.

La distribución optima de cargas de trabajo.

3) **Ámbito de aplicación**

MANUAL DE PUESTOS
Ámbito de aplicación
Es aplicable en todos los puestos de trabajo que conforman la estructura organizativa dentro de la empresa, y el personal tiene la obligación de responder con las funciones, tareas, actividades, responsabilidades que se describe para su puesto de trabajo.
Personas ajenas a la empresa no tendrán acceso del manual, si fuese el caso, solo tendrán acceso con la autoridad del Gerente General. Para las personas que conformen la estructura organizativa está disponible las veces que sea necesario y que se requieran para consultarla.
Tendrá validez mientras no haya cambios autorizados por el Gerente General.

4) **Uso y aplicación**

MANUAL DE PUESTOS
Uso y aplicación

El manual se ha diseñado de tal forma que se pueda interpretar fácilmente por los diferentes miembros de la estructura organizativa, en un lenguaje sencillo y no técnico.

Todas las personas pertenecientes a la Planta Procesadora de Neumáticos Fuera de Uso deben de conocer el manual, al mismo tiempo debe de saber interpretarlo de forma correcta.

Cualquier modificación al manual debe de comunicarse a los miembros que conforman la organización, documentarse en el manual. Las actualizaciones de este manual deben de hacerse cada año.

5) Gerente Administrativo

MANUAL DE DESCRIPCIÓN DE PUESTOS	
Nombre del puesto: Gerente Administrativo	
Dependencia Jerárquica: Junta Directiva	Nombre del depto.: Administrativo Financiero
Objetivo: Planificar, coordinar todas las actividades de cada área de la empresa, siendo el responsable de dirigir las políticas de ventas y optimizar los bienes de la empresa, tales como unidades de reparto, atendiendo a nuestros clientes en sus necesidades en cuanto al suministro de Abono orgánico. Además del procedimiento correspondiente de venta de productos reciclables como plástico, papelería, vidrio y materiales ferrosos y no ferrosos	Fecha de elaboración: marzo 2019 Elaborado: Barrientos Portillo, Cecilia Elizabeth Cruz Martínez, Cyndy Cristina Rodríguez Del Cid, Ligia Yamileth
Funciones: <ul style="list-style-type: none"> • Controlar que se cumplan los reglamentos, responsabilidades y tareas en la empresa. • Toma de decisiones de autorización que competen con el funcionamiento y mejora continua del proceso productivo. • Supervisa las nuevas contrataciones • Coordina reuniones semanales con los responsables de cada unidad y pide reporte semanal de las actividades que se realizaron en dichas unidades. 	

Requisitos:

- Lic. En Admón. de Empresas o Ing. Industrial.
- Experiencia de 5 años en puestos similares. □ Edad: 27-50 años.
- Disponibilidad de horarios
- Proactivo y con iniciativa.
- Excelente relación interpersonal
- Mando y manejo de personal
- Habilidad numérica

6) Jefe de producción

MANUAL DE DESCRIPCIÓN DE PUESTOS	
Nombre del puesto: Jefe de Producción	
Dependencia Jerárquica: Administrativo financiero	Nombre del depto.: Producción
Objetivo: Planificar, coordinar todas las actividades de cada área de la empresa. Dependencia Subordinado: Colaboradores operativos	Fecha de elaboración: marzo 2019 Elaborado: Barrientos Portillo, Cecilia Elizabeth Cruz Martínez, Cyndy Cristina Rodríguez Del Cid, Ligia Yamileth
Funciones: <ul style="list-style-type: none">• Gestionar la adquisición de materia prima, insumos y suministros.• Velar por la seguridad e higiene industrial dentro de la planta.	
Requisitos: <ul style="list-style-type: none">• Ingeniero Industrial.• 3 años en puesto similares.• Sexo Indiferente.• Edad: 25 -40 años.• Excelentes relaciones interpersonales.• Mando y liderazgo• Capacidad de trabajo en equipo.• Facilidad de expresión.• Disponibilidad de horarios• Acostumbrado a trabajar bajo presión	

7) Jefe de compra y ventas

MANUAL DE DESCRIPCIÓN DE PUESTOS	
Nombre del puesto: Jefe de Compra y Ventas	
Dependencia Jerárquica: Administrativo financiero	Nombre del depto.: Depto. de Compras y Ventas
Objetivo: Cotizar los materiales requeridos por los diferentes departamentos con distintos proveedores, con el fin de obtener el mejor precio y calidad.	Fecha de elaboración: marzo 2019 Elaborado: Barrientos Portillo, Cecilia Elizabeth Cruz Martínez, Cyndy Cristina Rodríguez Del Cid, Ligia Yamileth
Dependencia Subordinado: Ninguno	
Funciones: <ul style="list-style-type: none"> • Realizar informes de compra individuales y globales. • Priorizar pedidos. • Analizar precios y calidades. • Negociar directamente con proveedores. • Dar el seguimiento correspondiente a la compra • Elaboración de planes de ventas y estrategias de marketing. • Levantamiento de requerimientos de clientes. • Presentación de informes de ventas. • Administrar su territorio de ventas y consolidación de cartera de clientes. • Prospección y captación de nuevos clientes. • Cumplimiento de cuotas y metas asignadas. • Demostraciones y pruebas para los clientes. • Preparación de ofertas y presupuestos para los clientes. • Coordinar y dirigir las compras de materias primas, maquinaria, equipo y materiales, necesarios en la Planta Procesadora de abono orgánico. • Elaborar archivos de proveedores para las compras. • Establecer los períodos y un control de compra de materias primas y materiales. • Realizar actividades relacionadas con estudios de mercado, con el propósito de determinar los gustos del cliente, estimándose demandas y volúmenes de fabricación. • Elaborar archivos de proveedores para las compras 	
Requisitos: <ul style="list-style-type: none"> • Estudios avanzados en mercadeo, administración de empresas o ingeniería industrial. • Experiencia de al menos 3 años en puestos similares. • Edad mayor a 25 años. • Ser altamente proactivo y con orientación a la atención personalizada de los clientes • Capacidad de seguir instrucciones orales y escritas. • Comunicarse en forma efectiva tanto de manera oral como escrita. • Efectuar cálculos con rapidez y precisión. • Capacidad de Negociación • Habilidad para gestionar la venta, y de negociar. • Conocimiento de paquetes de computación • Orientación a cumplimiento de metas y resultados • Orientado al servicio al cliente. 	

8) Jefe de Recursos Humanos

MANUAL DE DESCRIPCIÓN DE PUESTOS	
Nombre del puesto: Jefe o supervisor de Recurso Humano	
Dependencia Jerárquica: Administrativo financiero	Nombre del depto.: Depto. de Recurso Humano
<p>Objetivo: Administración de todo el personal de la empresa. Encargado del Reclutamiento y Selección del Personal apto para cubrir las vacantes existentes en la compañía. Además de coordinar e impartir la inducción y capacitación a todo el personal de nuevo ingreso tanto en la planta, como de Servicios Administrativos, con una actitud de respeto, cortesía y amabilidad. Dependencia Subordinado: Ninguno</p>	<p>Fecha de elaboración: marzo 2019 Elaborado: Barrientos Portillo, Cecilia Elizabeth Cruz Martínez, Cyndy Cristina Rodríguez Del Cid, Ligia Yamileth</p>
<p>Funciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Controlar la asistencia de los empleados. • Elaboración de permisos e incapacidades. • Planificación de actividades extracurriculares. • Gestionar el programa de capacitación continua del personal. • Velar por el cumplimiento de los derechos de los trabajadores. • Velar por el cumplimiento del reglamento interno. • Actualizar los manuales de organización y manuales de puestos. • Control de pagos. • Coordinar el proceso de contratación y sub contratación de personal. • Proporcionar al nuevo empleado toda la información acerca de las funciones de la empresa, políticas, normas, manuales, etc. • Controlar la administración de sueldos y salarios. • Conocer los aspectos relacionados con el Código de Trabajo y velar porque se cumplan dentro de la empresa. • Brindar el curso de inducción comprende los siguientes temas: Objetivo del curso, Historia de la empresa, misión, imagen y valores, Responsabilidades y obligaciones, Presentaciones y servicios de todos los empleados, explicar sobre el uso y manejo del abono orgánico. 	
<p>Requisitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ingeniero Industrial o Psicólogo. • 1 años en puesto similar. • Sexo Indiferente. • Edad 26 -35 años. • Buenas relaciones interpersonales y sólidos valores morales • Conocimientos básicos de psicología del trabajo • Manejo de office • Cultura general amplia y con capacidad para hablar sobre cualquier tema con los trabajadores o directivos. • Sentido de responsabilidad • Debe ser cauteloso y saber tomar decisiones. • Su rectitud debe lindar con la sinceridad, justicia y lealtad. • Capacidad de análisis psicológico 	

9) Colaborador operativo

MANUAL DE DESCRIPCIÓN DE PUESTOS	
Nombre del puesto: Colaborador operativo	
Dependencia Jerárquica: Administrativo financiero, Jefe de producción	Nombre del depto.: Producción
Objetivo: Ejecutar las actividades de la línea de producción y responsable de la limpieza de todas y cada una de las aéreas del personal administrativo, oficinas, bodegas, sanitarios, etc. Dependencia Subordinado: Ninguno	Fecha de elaboración: marzo 2019 Elaborado: Barrientos Portillo, Cecilia Elizabeth Cruz Martínez, Cyndy Cristina Rodríguez Del Cid, Ligia Yamileth
Funciones: <ul style="list-style-type: none"> • Descargar la materia prima cuando llegue los camiones. • Manejo de maquinarias. • Alimentar la maquinaria para producir. • Darle mantenimiento preventivo. • Obedecer las órdenes de los superiores. • Desempeñar tareas diversas. • Deberá llegar puntualmente en el horario convenido para anticiparse a realizar la limpieza del área que le corresponde. • La limpieza de cada una de las oficinas la realizara lo más pronto posible y a conciencia, procurando no mover papelería o documentación que pudiera ser importante. • Acudirá al llamado en caso de ser necesaria la limpieza de algún área nuevamente. • Seguir un orden de prioridad, en base a la higiene del lugar, tales como sanitarios, y luego los respectivos a la imagen de la planta en los puntos que el cliente transite, por último, las áreas en general. En general de procurar no interrumpir en las operaciones y de las necesidades del personal que ocupan cada una de dichas oficinas. . 	
Requisitos: <ul style="list-style-type: none"> • Bachilleres industriales • 1 años en puestos similares • Sexo Masculino • Edad 19 -30 años • Honrado • Disciplinado • Con iniciativas • Responsable • Acostumbrado a trabajar bajo presión • Saber trabajar en equipo • Ser responsable • Tener buenas relaciones interpersonales 	

17. MARCO LEGAL PROPUESTO PARA LA EMPRESA

Por la naturaleza del proyecto es importante realizar una evaluación ambiental para analizar los efectos causados al medio ambiente y los impactos negativos estos puedan ocasionar.

a. ASPECTO JURIDICO DEL PROYECTO

La planta de procesamiento de abono orgánico será de sociedad anónima y de régimen de capital variable, por lo que debe hacerse respetar el artículo 191 del Código de Comercio: “La sociedad anónima se constituirá bajo denominación, la cual se formará libremente sin más limitación que la de ser distinta de la de cualquiera otra sociedad existente e irá inmediatamente seguida de las palabras Sociedad Anónima, o de su abreviatura S.A. La omisión de este requisito acarrea responsabilidad ilimitada y solidaria para los accionistas y los administradores.” Por lo tanto, el nombre de la empresa a formar será “LOS GRAMALES, S.A. de C.V.

b. REQUISITOS Y PROCESOS PARA CONSTITUCION Y LEGALIZACION

Para la constitución y legalización de una empresa, se deben cumplir algunos requisitos establecidos por el Ministerio de Economía por medio de la Oficina Nacional de Inversiones (ONI). Dichos requisitos y sus respectivos trámites se presentan en el cuadro No. 4.35:

Tabla 204 Requisitos y trámites para constitución y legalización de la planta

Requisitos y trámites para constitución y legalización de la planta		
Matricula de la empresa	Inscripción de la sociedad anónima	<ul style="list-style-type: none"> • Testimonio de escritura pública de constitución de la sociedad • Pago de derechos de registro • Fotocopia reducida de escritura
	Inscripción del externamente balance contable inicial	<ul style="list-style-type: none"> • Balance inicial auditado • Recibo de pago de derechos de registros
	Inscripción de la empresa y establecimiento mercantil	<ul style="list-style-type: none"> • Solicitud de inscripción • Balance inicial auditado externamente • Solvencia de inscripción en dirección general de estadísticas y censos • NIT de sociedad • Recibo de pago de derechos de registro

Tabla 205 Requisitos y trámites para constitución y legalización de la planta

Requisitos y trámites para constitución y legalización de la planta	
Registro del número de identificación tributaria (NIT)	<ul style="list-style-type: none"> • Escritura de constitución de sociedad inscrita en el registro de comercio • NIT del representante legal y accionistas • DUI del representante legal • Documento que acredite personería jurídica del representante legal • Recibo de pago del trámite
Inscripción del número de registro de contribuyente (IVA)	<ul style="list-style-type: none"> • Escritura de constitución de sociedad inscrita en el registro de comercio. • NIT del representante legal y accionistas • DUI del representante legal • Documento que acredite personería jurídica del representante legal
Registro del número de identificación patronal (NIP)	<ul style="list-style-type: none"> • Solicitud única • Escritura de constitución de sociedad inscrita en el registro de comercio • DUI del representante legal
Inscripción en Alcaldía Municipal de Santiago de María.	<ul style="list-style-type: none"> • Llenar formulario que extiende la municipalidad • Original y copia o copia certificada notarialmente del testimonio de escritura pública de constitución de sociedad • Original y copia del NIT de la persona jurídica • Balance inicial original a la fecha de constitución de la sociedad debidamente autorizado por el representante legal contador y auditor externo

La obtención de la Matrícula de Comercio y Establecimiento, según el artículo 63 de la Ley del Registro de Comercio, las empresas deben cancelar su matrícula de acuerdo al total de activos.

Se procede a solicitar matrícula de comercio por primera vez mediante un escrito dirigido al Señor Registrador de Comercio, Sección de Matrículas de Comercio. El trámite de la matrícula se efectúa en el mes de constitución de la sociedad obteniéndose la constancia de recepción de documentos para posteriormente recibir el número de matrícula.

Luego se publica tres veces en el diario oficial y tres veces en un diario de mayor circulación en el país. El negocio o empresa deberá ser inscrito en el I.S.S.S.; en las oficinas administrativas se retira el formulario de inscripción de Patrono o empresa.

Debe inscribirse la empresa en una administradora de fondos de pensiones (AFP), para lo cual se debe completar el formulario de inscripción de la empresa. Con la administradora del fondo de pensiones más conveniente para la empresa y que la mayoría de los empleados estén de acuerdo en inscribirse en ella. Anualmente las empresas presentarán a la Superintendencia de Sociedades y Mercantiles los estados financieros uniformes en formularios proporcionados por dicha oficina.

Es importante también, después de saber todos los pasos para formar una empresa, que esta deberá pagar impuestos y tasas tributarias, entendiéndose como impuestos, aquellos que se pagan al gobierno por medio del Ministerio de Hacienda y tasas tributarias las que se le pagan a la municipalidad donde se piensa montar la empresa.

c. PROCESOS DE TRAMITES PARA PERMISO DEL MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE

Los requisitos a seguir son:

- Presentación de formulario ambiental.
- Inspección por parte del Ministerio de Medio Ambiente.
- Realizar el estudio de impacto ambiental.
- Consulta pública¹⁴². Consiste en publicar la existencia del proyecto en algún periódico de los de mayor circulación en el país.
- Comprobante de fianza ambiental. Este es extendido por cualquier banco del país y consiste en depositar a cierto plazo el monto monetario que se necesitará para implantar las medidas de seguridad de la empresa, cobrando el banco un porcentaje por comisiones. Si las medidas de seguridad no se han implementado al vencer el plazo acordado, el banco tiene la responsabilidad de entregar dicho capital al Ministerio de Medio Ambiente.
- Obtención del permiso

d. REQUISITOS Y PROCESO PARA LA OBTENCION DEL PERMISO DE CONSTRUCCION

Los requisitos a seguir son los siguientes:

- Presentar planos aprobados por el Vice ministerio de Vivienda y Desarrollo Urbano.
- Presentar estudio de impacto ambiental otorgado por el Ministerio del Medio Ambiente.
- Iniciar los trámites para obtener la licencia para construir.
- Solicitar la solvencia municipal, la cual no representa costo alguno

e. COSTOS DE LEGALIZACION Y CONSTITUCION DE LA EMPRESA

Los pagos que incurre la legalización de la planta procesadora de abono orgánico son los siguientes:

Costos de legalización de la empresa.

Tabla 206 Costos de legalización y constitución de la empresa

N	Documento	Costo
1	Escritura Social	\$343.00
2	Derecho de registro	\$23.00
3	NIT	\$0.00
4	Solvencia de inscripción en DIGESTYC	\$20.00
5	Catálogo de la empresa	\$571.00
6	Libros de contabilidad	\$11.00
7	Talonario de facturas consumidor final	\$40.00
8	Talonario de comprobantes de crédito fiscal	\$46.00
9	Patente y marca	\$350.00
Total		\$1,404.00
Costos de requisitos y permisos necesarios para la construcción de la planta		
10	Estudio de impacto ambiental	\$3,429.00
11	Consulta publica	\$190.00
12	Fianza ambiental	\$57.00
13	Licencia para construir	\$1,970.00

TOTAL	\$7,049.00
-------	------------

18. LEGISLACION Y NORMATIVAS PARA EL PROYECTO

a. Constitución política de la república de El Salvador

Que la Constitución de la República de El Salvador, establece que es deber del Estado proteger los recursos naturales, así como la diversidad e integridad del medio ambiente, para garantizar el desarrollo sostenible, y declara de interés social la protección conservación, aprovechamiento racional, restauración o sustitución de los recursos naturales, en los términos que establezca la ley.

Art. 203.- Los Municipios serán autónomos en lo económico, en lo técnico y en lo administrativo, y se regirán por un Código Municipal, que sentará los principios generales para su organización, funcionamiento y ejercicio de sus facultades autónomas. Los Municipios estarán obligados a colaborar con otras instituciones públicas en los planes de desarrollo nacional o regional.

b. Convenio 155 de OIT

De los veinticinco convenios ratificados por El Salvador ante la OIT, el número 155 “Sobre Seguridad y Salud de los Trabajadores y Medio Ambiente de Trabajo”, es el que regula de forma exclusiva todos los aspectos relacionados en esta materia. Su estructura se divide en cinco partes:

c. Ley de Áreas Naturales Protegidas (MARN 2004)

Art. 3.- El MARN, tendrá bajo su responsabilidad lo siguiente: 1. Proporcionar apoyo y asistencia técnica cuando las municipalidades lo soliciten, para la concreción de iniciativas de manejo integral de los desechos sólidos, en las áreas siguientes:

- Formulación del plan y ejecución de éste para el cierre de botaderos a cielo abierto;
- Inspecciones en sitios seleccionados como posibles alternativas de disposición final de desechos sólidos;
- Evaluación de botaderos actuales para determinar potenciales de reconversión;
- Revisión y opinión de documentos técnicos generados por consultores externos para el área de desechos sólidos;

- En la elaboración de Ordenanzas Municipales relativas a disposición de desechos sólidos;
- En la elaboración de los diagnósticos ambientales y sus respectivos planes de adecuación.

d. Ley general de prevención de riesgos en los lugares de trabajo

Redactada durante el periodo legislativo 1999-2004 y aprobada el 21 de Enero del 2010, tiene como objetivo principal establecer los requisitos de seguridad y salud ocupacional que deben aplicarse en los lugares de trabajo, a fin de establecer el marco básico de garantías y responsabilidades que garantice un adecuado nivel de protección de la seguridad y salud de los trabajadores y trabajadoras, frente a los riesgos derivados del trabajo de acuerdo a sus aptitudes psicológicas y fisiológicas para el trabajo.

Art. 1.- El objeto de la presente ley es establecer los requisitos de seguridad y salud ocupacional que deben aplicarse en los lugares de trabajo, a fin de establecer el marco básico de garantías y responsabilidades que garantice un adecuado nivel de protección de la seguridad y salud de los trabajadores y trabajadoras, frente a los riesgos derivados del trabajo de acuerdo a sus aptitudes psicológicas y fisiológicas para el trabajo, sin perjuicio de las leyes especiales que se dicten para cada actividad económica en particular.

19. POLITICAS

Política Nacional del Medio Ambiente (MARN 1998)

Art. 4.- Se declara de interés social la protección y mejoramiento del medio ambiente. Las instituciones públicas o municipales, están obligadas a incluir, de forma prioritaria en todas sus acciones, planes y programas, el componente ambiental. El Gobierno es responsable de introducir medidas que den una valoración económica adecuada al medio ambiente acorde con el valor real de los recursos naturales, asignando los derechos de explotación de los mismos de forma tal que el ciudadano al adquirirlos, los use con responsabilidad y de forma sostenible.

Art. 6.- Créase el Sistema Nacional de Gestión del Medio Ambiente, formado por el Ministerio que será su coordinador, las unidades ambientales en cada Ministerio y las instituciones autónomas y municipales, se llamará SINAMA y tendrá como finalidad establecer, poner en funcionamiento y mantener en las entidades e instituciones del sector público los principios, normas, programación, dirección y coordinación de la gestión ambiental del Estado.

Instrumentos de la política del medio ambiente

Art. 11.- Son instrumentos de la política del medio ambiente:

- El Ordenamiento Ambiental dentro de los Planes Nacionales o Regionales de Desarrollo y de Ordenamiento Territorial;
- La evaluación Ambiental;
- La Información Ambiental;
- La Participación de la población;
- Los Programas de Incentivos y Desincentivos Ambientales;
- El Fondo Ambiental de El Salvador y cualquier otro programa de financiamiento de proyectos ambientales;
- La Ciencia y Tecnología aplicadas al Medio Ambiente;
- La Educación y Formación Ambientales;
- La estrategia nacional del medio ambiente y su plan de acción

Contaminación y disposición final de los desechos solidos

Art. 52.- El Ministerio promoverá, en coordinación con el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, Gobiernos Municipales y otras organizaciones de la sociedad y el sector empresarial el reglamento y programas de reducción en la fuente, reciclaje, reutilización y adecuada disposición final de los desechos sólidos. Para lo anterior se formulará y aprobará un programa nacional para el manejo Integral de los desechos sólidos, el cual incorporará los criterios de selección de los sitios para su disposición final.

Aplicación de medidas preventivas

Art. 84. -El Ministro podrá ordenar de oficio o a petición del Ministerio Público o de cualquier persona, sea natural o jurídica, las medidas preventivas a que se refiere el artículo anterior ante la presencia o inminencia de un daño grave al medio ambiente, o a la salud humana dando un plazo de 15 días para que el afectado comparezca a manifestar su defensa. Estas medidas durarán mientras el responsable de la amenaza de deterioro o del deterioro, no elimine sus causas y se circunscribirán al área, proceso o producto que directamente amenace con deteriorar o deteriore el medio ambiente, que ponga en peligro o afecte la salud humana y la calidad de vida de la población.

Capitulo II Infracciones ambientales

Art. 86. - Constituyen infracciones a la presente ley, y su reglamento, las acciones u omisiones cometidas por personas naturales o jurídicas, inclusive el Estado y los Municipios las siguientes:

a) Iniciar actividades, obras o proyectos sin haber obtenido el permiso ambiental correspondiente;

Clasificación de las infracciones ambientales

Art. 87 - Las infracciones ambientales se clasifican en menos graves y graves, tomando en cuenta el daño causado al medio ambiente, a los recursos naturales o a la salud humana. a) Son infracciones menos graves, las previstas en los literales d); g); j); k) y l) del Art. 86; y b) Son infracciones graves, las demás descritas en el mismo Art. 86.

Aplicación de las sanciones

Art. 88.- Las sanciones por las infracciones establecidas en esta Ley, serán aplicadas por el Ministerio, previo el cumplimiento del debido proceso legal. El Ministro podrá delegar la instrucción del procedimiento en funcionarios de su dependencia.

Fijación de las multas

Art. 89.- Las multas se establecerán en salarios mínimos mensuales, equivaliendo cada salario mínimo mensual a treinta salarios mínimos diarios urbanos vigentes para la ciudad de San Salvador.

20. REGLAMENTOS

Reglamento especial sobre el manejo integral de los desechos solidos

La República de El Salvador promulgó la “Ley de Medio Ambiente” en 1998, el “Reglamento Especial sobre el Manejo Integral de Desechos Sólidos” y la “Política sobre Desechos Sólidos” en el 2000.

Reglamento Especial sobre el Manejo Integral de Desechos Sólidos tiene por objeto regular el manejo de los desechos sólidos y su alcance es el manejo de desechos sólidos de origen domiciliario, comercial, de servicios o institucional; sean procedentes de la limpieza de áreas

públicas, o industriales similares a domiciliarios, y de los sólidos sanitarios que no sean peligrosos.

Según el artículo 2 de este Reglamento, las disposiciones se aplicarán en todo el territorio nacional y serán de observancia general y de cumplimiento obligatorio para toda persona natural o jurídica.

Este Reglamento es una guía integral para el tratamiento de los desechos sólidos, que se divide en cuatro partes:

- Desechos sólidos (definición, problemas que causan y cómo eliminarlos);
- Rellenos sanitarios (definición, beneficios y normas para su instalación y funcionamiento);
- Tratamiento de los desechos especiales por emergencia (manejo de desechos en albergues)
- Compost (definición, beneficios y manejo de compostera).

Art. 4.- Serán responsabilidades del Ministerio:

- a) Determinar los criterios de selección para los sitios de estaciones de transferencias, tratamiento y disposición final de los desechos sólidos;
- b) Emitir el permiso ambiental de acuerdo a lo establecido en la Ley para todo plan, programa, obra o proyecto de manejo de desechos sólidos.

Art. 7.- La determinación de las rutas, de los horarios y las frecuencias del servicio de recolección de desechos sólidos y planes de contingencia establecidos por los titulares, se realizará con sujeción estricta de los aspectos ambientales vigentes.

Art. 9.- Los equipos de transporte pesado de desechos sólidos, desde la estación de transferencia, si la hubiere, hacia el sitio de disposición final, deberán estar debidamente identificados. En su recorrido, se respetará una ruta única y previamente establecida, la que no será alterada sin previa autorización. Relleno Sanitario Mecanizado

Art. 16.- El relleno sanitario mecanizado se utilizará preferentemente como método de disposición final de los desechos sólidos ordinarios de poblaciones urbanas, en las que se generen más de 40 toneladas diarias de desechos. Dicho relleno sanitario podrá utilizarse como tipo de disposición final para varias localidades.

Reglamento especial de aguas residuales

Suscrito el 31 de mayo de 2000 bajo la necesidad de regular adecuadamente el manejo de las aguas residuales para contribuir a la recuperación, protección y aprovechamiento sostenibles del recurso hídrico respecto de los efectos de la contaminación. El objeto de este reglamento es velar porque las aguas residuales no alteren la calidad de los medios receptores, entendidos estos como, todo sitio, río, quebrada, lago, laguna, manantial, embalse, mar, estero, manglar, pantano y otros previamente autorizados, donde se vierten aguas residuales, excluyendo el sistema de alcantarillados.

21. ORDENANZAS MUNICIPAL

1. Ordenanza Municipal para el Tratamiento y Disposición Final Adecuada de los Desechos Sólidos (Alcaldía Municipal de Santiago de María)
2. Ordenanza Municipal para la Protección de los Recursos Naturales (Alcaldía Municipal de Santiago de María)

Art. 1.- La presente Ordenanza, tiene por objeto establecer en este Municipio las Zonas de Protección y Conservación de los Recursos Naturales y Agrícolas o Zonas no aptas para urbanizar, a fin de proteger la principal fuente de recursos naturales, arqueológicos y económicos de este Municipio el cual consiste en las zonas agrícolas aledañas al área del Municipio de Santiago de María, Departamento de Usulután, las cuales no deberán ser con parcelaciones o la construcción de viviendas, así como los requisitos que deberán cumplir en el procedimiento a seguir para obtener un permiso para realizar una construcción.

VIII. CAPITULO V. EVALUACIONES DEL PROYECTO

S. INVERSIONES EN EL PROYECTO

Los recursos necesarios para la instalación constituyen el capital fijo (o inmovilizado) del proyecto, que es el monto invertido en la empresa y los que requiere el funcionamiento constituye el capital de trabajo o circulante, que es el capital en uso actual o corriente en la operación de un negocio.

Presupuesto de inversiones

La inversión fija se define como todo tipo de activos en la fase inicial del proyecto y comprende la adquisición de todos los activos fijos o tangibles³². Se les puede denominar como conjunto de bienes, se adquieren de una vez durante la etapa de implementación del proyecto y la inversión diferida es aquella que se hace para adquirir servicios o registros de marcas, empresas, formulas químicas entre otros, la inversión diferida también como bienes intangibles.

1. Inversiones fijas

Los activos fijos se refieren a las inversiones que permanecen constantes con el tiempo y no se convertirán en efectivo en el ciclo normal de operaciones. cuya vida útil es mayor a un año y cuya finalidad es proveer las condiciones necesarias para la empresa lleve a cabo sus actividades.³³

Algunos rubros o componentes de la inversión fija pueden ser:

- Terreno
- Construcción
- Maquinaria y equipos diversos
- Equipo de transporte
- Equipo de computo
- Laboratorios
- Y demás equipos auxiliares

³² Material de apoyo de Formulación y Evaluación de proyecto, Estudio Económico-Financiero.

³³ Definiciones de inversión fija y diferida. www.uaeh.edu.mx/docencia

Activo fijo: Activo tangible que se tiene por los servicios que presta en la producción de bienes y servicios, cualquier elemento de la planta³⁴.

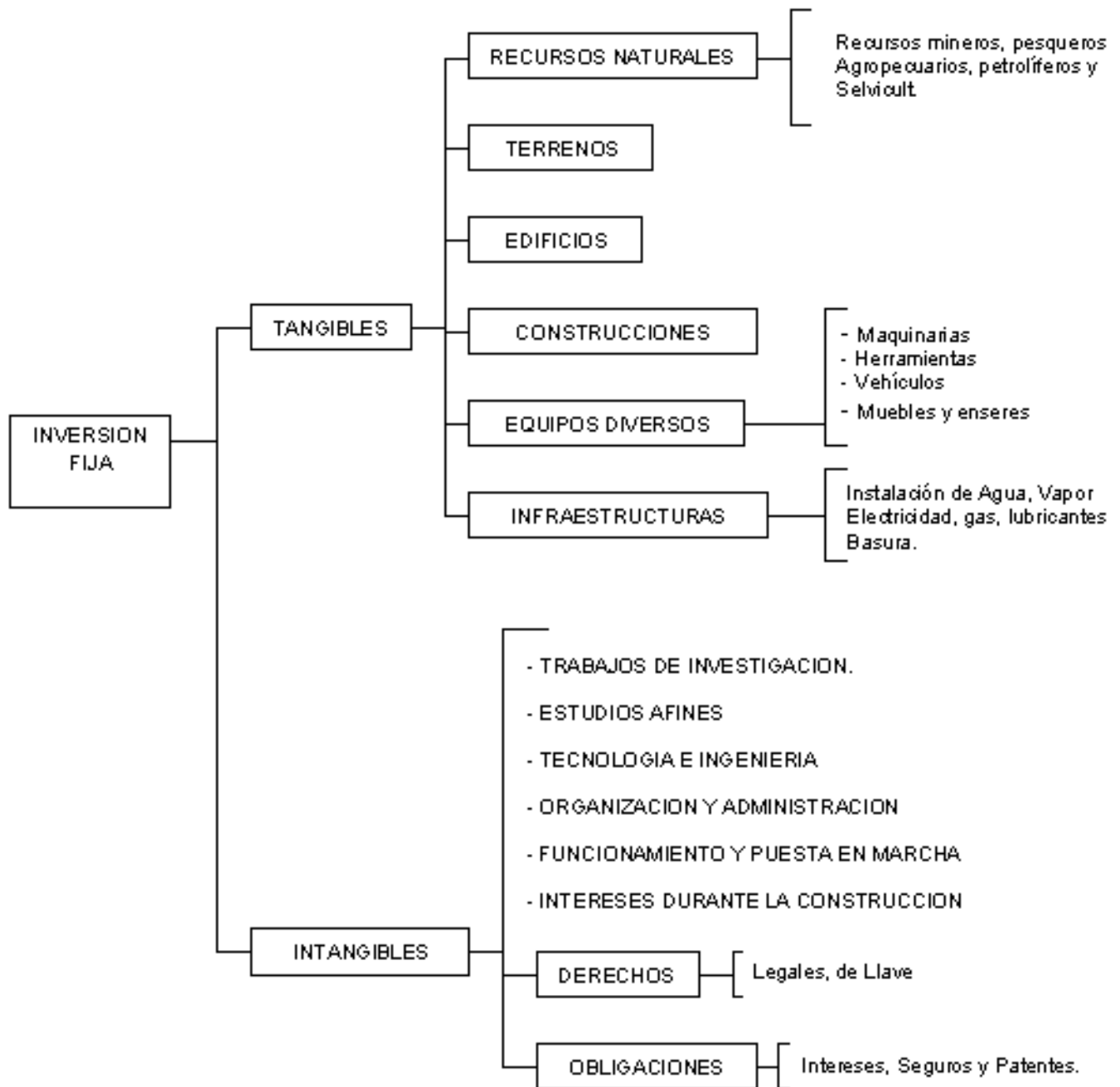


Ilustración 74 Inversión fija

Diagrama de Inversión Fija

³⁴ <http://www.spw.cl/proyectos/apuntes/cap4.htm>.

a. **TERRENO**

En la inversión fija, se incluye el terreno, para la construcción de la planta de compostaje se utilizara un área de tres punto cincuenta manzanas (20,000.0 v^2 o 13,977.92 m^2) con un costo de \$0.35/ v^2 , haciendo un total de \$7.000. El terreno donde se localizará la planta de compostaje, a partir de los desechos sólidos, se ubica en el municipio de Santiago de María, en el Departamento de Usulután.

b. **OBRA CIVIL**

Tabla 207 Detalle de construcciones

Construcciones					
Descripcion	Monto	unidad de Medida	Cantidad	Precio	Total Costo
Balsa de Lixiviado	\$ 1.800,00	m^2	600	\$ 3,00	\$ 1.800,00
Almacen de Maquinaria	\$ 2.009,60	m^2	401,92	\$ 5,00	\$ 2.009,60
Bascula	\$ 108,00	m^2	36	\$ 3,00	\$ 108,00
Zona de maduracion	\$ 15.000,00	m^2	5000	\$ 3,00	\$ 15.000,00
Tunel fermentacion aireacion	\$ 2.210,67	m^2	401,94	\$ 5,50	\$ 2.210,67
Pasillos	\$ 235,60	m^2	29,45	\$ 8,00	\$ 235,60
Recepcion	\$ 175,84	m^2	21,98	\$ 8,00	\$ 175,84
Laboratorio	\$ 406,08	m^2	50,76	\$ 8,00	\$ 406,08
Despacho	\$ 152,00	m^2	19	\$ 8,00	\$ 152,00
Oficina	\$ 142,88	m^2	17,86	\$ 8,00	\$ 142,88
Sala de control y pesaje	\$ 139,12	m^2	17,39	\$ 8,00	\$ 139,12
Sala de descanso	\$ 104,24	m^2	13,03	\$ 8,00	\$ 104,24
Vestuario Masculino	\$ 119,70	m^2	15,96	\$ 7,50	\$ 119,70
Vestuario Femenino	\$ 122,85	m^2	16,38	\$ 7,50	\$ 122,85
Almacen de Materia prima	\$ 2.009,70	m^2	401,94	\$ 5,00	\$ 2.009,70
Techo de salon multiple	\$ 300,00	m^2	30	\$ 10,00	\$ 300,00
Techo de Almacen de Maquinaria	\$ 261,00	m^2	26,1	\$ 10,00	\$ 261,00
Piso con cemento para trafico pesado	\$ 25.000,00	m^2	5000	\$ 5,00	\$ 25.000,00
Obra de Terraceria	\$ 27.955,84	m^2	13977,92	\$ 2,00	\$ 27.955,84
	\$ 78.253,12		26077,63		\$ 78.253,12

c. **INVERSIONES EN MOBILIARIO DE OFICINAS Y VARIOS.**

A continuación, se detallan las necesidades de mobiliario y equipo para proveer de las herramientas necesarias a las oficinas administrativas y planificación de producción, así como las áreas de clientes. Adicionalmente se reflejan mobiliarios a ser utilizados en otras instalaciones complementarias de la planta:

Tabla 208 Detalle de costos de utensilios

Mobiliario para oficinas				
Item	Descripcion	Cant	Costo unitario	Costo Total
1	Silla ejecutiva	2	\$ 25,00	\$ 50,00
2	Archivero	2	\$ 65,00	\$ 130,00
3	Mesa esquinera	2	\$ 20,00	\$ 40,00
4	Centro de impresión/copiadora/scanne	1	\$ 180,00	\$ 180,00
5	Basurero	3	\$ 5,33	\$ 15,99
6	Escritorio Junior	1	\$ 65,00	\$ 65,00
7	Computadora	1	\$ 300,00	\$ 300,00
8	Oasis para agua	1	\$ 50,00	\$ 50,00
9	Telefono	1	\$ 25,00	\$ 25,00
Total				\$ 855,99

d. **MAQUINARIA Y EQUIPO**

En este apartado se especifican las inversiones a realizarse en maquinaria y equipo para la producción de abono orgánico, así como el manejo de materiales reciclables. Para las cotizaciones se tomaron en cuenta tanto opciones nacionales como internacionales, En la tabla a continuación, se muestra el precio de la maquinaria requerida en el proceso productivo,

Tabla 209 Detalle de costos de maquinaria y equipo

Detalle de Inversion en Maquinaria y Equipo					
Item	Descripcion	Cant	Costo unitario	Costo Total	Proveedor
1	Bascula para el pesaje de camiones	1	\$ 9.000,00	\$ 9.000,00	Basculas Gama
2	Banda Transportadora Beltsflex	1	\$ 1.836,00	\$ 1.836,00	Mc Master Carr
3	Pala Cargadora Marca John Deere.	1	\$ 18.245,00	\$ 18.245,00	DJ Dalton
4	Tambor tamizador movil para compo	1	\$ 16.300,00	\$ 16.300,00	DJ Dalton
5	Granuladora/ empacadora	1	\$ 4.480,00	\$ 4.480,00	meelko.com
6	pH-metro (HI-98103 Hanna)	1	\$ 33,43	\$ 33,43	Labotienda
Total				\$ 49.894,43	

Tabla 210 Costos de EPP

Equipo de proteccion personal					
Item	Descripcion	Cant	Costo unitario	Costo Total	Proveedor
1	Equipo Respiratorio	1	\$ 865,00	\$ 865,00	3M
2	Equipo de proteccion	1	\$ 71,25	\$ 71,25	Mc Master Carr
3	Delantales resistente a los quimicos	2	\$ 23,00	\$ 46,00	Electrolab Medic
4	Guantes	12	\$ 2,75	\$ 33,00	Freund
5	Cascos	12	\$ 7,20	\$ 86,40	Freund
6	Botas de hules	12	\$ 7,88	\$ 94,56	Freund
7	Lentes de proteccion contra salpicad	12	\$ 5,70	\$ 68,40	Almacenes Vidri
8	Mascarillas de cartucho desechable	10	\$ 27,46	\$ 274,60	3M
Total				\$ 1.539,21	

En resumen, tenemos los siguientes:

Tabla 211 Resumen de costos

Resumen Inversion Tangible	
Concepto	Monto
Obra Civil	\$ 78.253,12
Mobiliario oficina	\$ 855,99
Maquinaria y Equipos	\$ 49.894,43
Equipo de proteccion personal	\$ 1.539,21
Total	\$ 130.542,75

2. Inversiones fijas intangibles

Son todos los rubros no materiales, no son objetos, no se deprecian, y al contrario, son muy útiles para todo el diseño y puesta en marcha de la planta:

A. INVESTIGACIÓN Y ESTUDIOS PREVIOS

En este campo se incluyen los estudios que permitieron establecer las características del producto y la cuota de mercado que se pretende atender, como sucedió con el estudio técnico que derivó plenamente en el diseño de la solución.

Tabla 212 Inversiones en investigación y estudio

Inversiones en Investigación y estudios previos				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Total
Honorarios (3 Analistas)	Mensual	6	\$ 300,00	\$ 1.800,00
Viaticos	Encuestadores	2	\$ 200,00	\$ 400,00
Utilización de equipo informático	Unidad	2	\$ 60,00	\$ 120,00
Impresiones	unidad	1000	\$ 0,05	\$ 50,00
Papelería	Resma	2	\$ 6,35	\$ 12,70
Cartucho de tinta	Unidad	2	\$ 25,00	\$ 50,00
Fotocopias	Páginas	300	\$ 0,02	\$ 6,00
Total				\$ 2.438,70

B. GASTOS DE ORGANIZACIÓN LEGAL

Estos incluyen los gastos derivados de los trámites requeridos por las instituciones gubernamentales para legalizar la empresa. A continuación, se desglosan estos gastos:

Tabla 213 Gastos de organización legal

Gastos de organización legal	
Descripcion	Costo total
honorarios: Elaboracion de Balances	\$ 100,00
Honorarios: Elaboracion de escritura	\$ 150,00
Aranceles: Derecho de inscripcion de b	\$ 28,54
Aranceles: Derecho matricula, derecho	\$ 125,72
Ministerio de Hacienda: NCR, NIT	\$ 9,00
Pago de registro DIGESTYC	\$ 5,00
Pago inscripcion de alcaldia	\$ 5,00
Inscripcion de ISSS	\$ -
Inscripcion de AFP	\$ -
Inscripcion de marca	\$ 120,00
Registro de marca	\$ 200,00
Licencia de operación	\$ 89,90
Honorarios (Servicios profesionales)	\$ 1.800,00
Total	\$ 2.633,16

▪ ADMINISTRACIÓN DEL PROYECTO

Durante la administración de Proyecto, se debe contar con personal que este encargado para inspeccionar que se cumpla los parámetros establecidos en el estudio de factibilidad, este incluye el salario para el personal que administrara el proyecto tiene un costo que se calcula 188 días para su implementación con un costo de \$13,160.00

▪ PUESTA EN MARCHA

Comprende las actividades necesarias para dejar la planta de compostaje en óptimas condiciones para comenzar a operar comercialmente y que se despliegue adecuadamente la implementación de tratamiento de los desechos sólidos.

Tabla 214 Puesta en marcha

Puesta en marcha o prueba piloto			
Detalle prueba piloto			
Concepto	Requisicion semanal	Costo aproximado	Costo total
Etiquetas adhesivas	400	\$ 0,01	\$ 3,60
Sacos sellados	400	\$ 0,02	\$ 8,00
Publicidad (mes a nivel municipal)			\$ 200,00
Salarios 1 semana (personal involucrado en produccion)			\$ 500,00
Total			\$ 711,60

▪ **GASTOS EN IMPREVISTOS**

Se considera como imprevisto todas aquellas variaciones que se presenten durante el desarrollo del proyecto, se clasifican de esa forma porque no se cuenta con los medios para que se determinen de manera exacta por lo que la única forma de poder hacerles frente es tomando en consideración su posible presencia y destinando un porcentaje de las inversiones iniciales para que se puedan solventar los mismos. En nuestro caso se ha elegido un 6% con el propósito de no afectar la disponibilidad de efectivo de manera sensible.

La tabla a continuación recoge los montos clasificados por cada uno de los rubros que se detallaron previamente, especificando en la última fila el valor total que será destinado a los gastos imprevistos.

Tabla 215 Gastos imprevistos considerados

Descripcion	Monto
Terreno	\$ 7.000,00
Obra Civil	\$ 78.253,12
Maquinaria, Equipos, Herramientas	\$ 49.894,43
Muebles y equipos para oficina	\$ 855,99
Equipos de proteccion personal	\$ 1.539,21
Sub total	\$ 137.542,75
Investigacion y estudios previos	\$ 2.438,70
Gastos en organización Legal	\$ 2.633,16
Prueba Piloto/Promocion	\$ 711,60
Sub total	\$ 5.783,46
Total de inversion	\$ 143.326,21
Imprevistos (5%)	\$ 7.166,31
Total	\$ 150.492,52

▪ CAPITAL DE TRABAJO

La definición más básica de capital de trabajo lo considera como aquellos recursos que requiere la empresa para poder operar. En este sentido el capital de trabajo es lo que comúnmente conocemos activo corriente. (Efectivo, inversiones a corto plazo, cartera e inventarios).

La empresa para poder operar, requiere de recursos para cubrir necesidades de insumos, materia prima, mano de obra, reposición de activos fijos, etc. Estos recursos deben estar disponibles a corto plazo para cubrir las necesidades de la empresa a tiempo.

Por lo anteriormente expuesto, el capital de trabajo se considerará en nuestro caso como la suma de los recursos económicos que permitan la operación ininterrumpida de la planta de manejo integral de los desechos, produciendo abono y material para reciclaje desde el momento en que den marcha las operaciones hasta que se puedan tener las primeras ventas de los productos, obteniendo ingresos. Considerando la naturaleza del proceso, se ha estimado que se logre esto a partir de la cuarta semana, ya que, aunque el proceso elegido es del tipo de

producción continua igual y requiere un periodo de tiempo para que las materias de la carga se descompongan acumulándose una cantidad suficiente de abono dentro de la pila.

La materia prima a tomar en consideración se compone básicamente en los materiales que serán empleados en el empaque como lo son las bolsas para empaque de abono orgánico, sacos para el material reciclado y stickers. Debido a que el insumo a transformar está compuesto por los desechos orgánicos y estos no representaran un desembolso para la organización en concepto de compra, no se consideran montos relacionados a la materia prima propiamente dicha.

Los siguientes aspectos se toman en consideración para propósitos de cálculo del capital de trabajo:

- Como política de inventario de producto terminado se considera la producción de tres días.
- El crédito a otorgar a los clientes será de una semana.
- Los salarios serán cancelados quincenalmente.

A continuación, se detallan los componentes del capital de trabajo para la empresa:

[Inventario de Materia Prima y Materiales](#)

Entre la materia prima a utilizar en la planta se pueden mencionar los desechos orgánicos, viñeta adhesiva, saco de nylon para el empaque de abono y sacos para el empaque del material reciclable.

De los materiales citados, los desechos orgánicos se estarán usando los provenientes de la recolección del tren de aseo del municipio de Santiago de María, Alegría y Berlín. Se estima que los proveedores de los materiales para empaque como viñetas adhesivas, sacos de nylon y sellos térmicos podrían considerar el crédito para la planta, sin embargo, no es posible que suceda para la primera transacción de una entidad nueva. Es por esa razón que se considera la compra al contado de todo lo necesario para el primer mes de operaciones mientras se posiciona la marca en la mente del consumidor.

En el estudio técnico debe tenerse un inventario de 3 días de producción de abono orgánico, a manera de abastecer en cualquier momento a la población. La producción de abono orgánico

para tres es de 42 quintales de producto, que serán comercializados en sacos de 1 quintal, requiriendo un total de 42 sacos.

La siguiente tabla presenta el detalle de los costos de la materia prima a utilizar. Basados en la producción de un mes agregando la existencia de tres días de almacén.

Tabla 216 Inventario de materiales

Inventario materiales para 1 mes mas 3 dias de inventarios			
Concepto	Cantidad	Precio (unidad)	Costo total
Desechos solidos en	800 ton	\$ 3,50	\$ 2.800,00
Agua	207,13 m3	\$ 0,40	\$ 82,85
Sello termico	285	\$ 0,22	\$ 62,70
Saco	285	\$ 0,25	\$ 71,25
Total			\$ 3.016,80

Actualmente la municipalidad absorbe todos los costos de manejo de desechos sólidos, que es beneficioso para el proyecto porque es un costo que se puede descartar, porque sería un ingreso para la planta de compostaje, pero en cuestión de análisis de costos de producción se considerara solamente el costo de recolección y traslado hacia la planta. Los costos de materia prima por recolección y traslado hacia la planta procesadora de los desechos sólidos es la siguiente:

Tabla 217 Costos de materia prima

Concepto	Cantidad (Ton)	Precio/Unidad	Costo Total
Desechos Solidos	481	\$ 3.50	\$1.683,50

Inventario de productos Terminados

El concepto de inventario se refiere a la materia prima y materiales, abastecimientos y suministros, productos terminados y en proceso de fabricación y mercancía existente, en tránsito, en depósito o consignado en poder de terceros al término de un periodo contable, su evaluación es al costo.

Además, se agregan acá los costos que se han generado por almacenar cierta cantidad de producto terminado en bodega.

La totalidad del producto almacenable está determinada por el volumen de inventario máximo de tres días, la política de venta es despachar diariamente, de acuerdo a ello tenemos:

Tabla 218 Descripción de producto terminado

Producto terminado				
Concepto	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Abono Organico	quintal	45	\$ 1,14	\$ 51,30
Material Reciclado	Libras	100	\$ 0,35	\$ 35,00
Total				\$ 86,30

Remuneraciones

En las distintas actividades que se llevan a cabo en una economía se obtiene siempre, por esa actividad, un retorno, una remuneración económica.

El trabajo es la utilización, por parte de una persona, de talentos y habilidades propias, ya sean físicas o mentales, para llevar a cabo una actividad. Cuando esa

Actividad es la utilización de talentos y habilidades genera un retorno económico que se denomina salario. El salario sería entonces, el precio pagado por la realización de un trabajo. El salario puede variar dependiendo del lugar, la región, el país, la ocupación, etc.

La remuneración laboral se realizará quincenalmente ya que este es uno de los principales montos a asegurar tanto el inicio de operaciones como en su funcionamiento, se considerará el salario de 3 meses para todos los empleados de la empresa, pues antes de ese tiempo no se tendrán ganancias al inicio de operación, si tomamos en cuenta el periodo de prueba piloto y la puesta en marcha.

Tabla 219 Requerimientos de salarios

Requerimiento para Salarios			
Descripcion	Cantidad	Salario	Total (*6 meses)
Gerente General	1	\$ 600,00	\$ 3.600,00
Jefe de produccion	1	\$ 350,00	\$ 2.100,00
Colabores operativos	4	\$ 300,00	\$ 7.200,00
Total	6		\$ 12.900,00

Cuentas por Cobrar

Están constituidas por créditos a favor de las empresas, correspondientes a las ventas, prestación de servicios y demás operaciones normales, incluyendo cuentas de clientes no garantizadas, efectos o documentos por cobrar, aceptaciones de clientes y montos acumulados o no facturados por los cuales pueden expedirse o no facturadas con posterioridad.

En la mayoría de las empresas, las cantidades por ventas de contado se acumulan todos los días en una o más cajas registradoras y la suma se registra por medio de un asiento de diario al final del día. Cuentas por cobrar: Derecho contra un deudor. Su aplicación se limita generalmente a las cantidades no cobradas por concepto de ventas de mercancías y servicios.

Para dar marcha a las operaciones la empresa de tratamiento integral para los desechos sólidos, deberá considerarse un monto en concepto de cuentas por cobrar; siguiendo la política de la empresa de vender a crédito en plazos de ocho días para recuperar el dinero.

Este rubro no forma parte del capital de trabajo inicial puesto que al inicio de las operaciones aún no se ha realiza ninguna venta. La fórmula contable para establecer este monto es la siguiente:

$$\text{Cuenta por cobrar} = \text{ventas anuales} * p. v. * p. p. r$$

Dónde:

Ventas anuales: la proyección se tiene del estudio técnico, para nuestro caso es de 3420 toneladas y 16 quintales de material reciclaje.

p.v.: Precio de venta, se calcula en este mismo \$5.00 y \$9.06 por cada quintal de material reciclado.

p.p.r.: es el periodo promedio de recuperación, 7 días.

Precio de venta: "Consideración monetaria pedida a cambio de una unidad específica de una mercancía o de un servicio".

Tabla 220 Ventas anuales

Ventas anuales				
Descripcion	Unidades	Precio	Periodo de Gracia	Total
Abono Organico	3420	\$ 5,00	7	\$ 119.700,00
Materiales Reciclables	16	\$ 9,06		\$ 1.014,72
Total				\$ 120.714,72

Caja o Efectivo

El efectivo es la primera cuenta del activo circulante, constituida por dinero o su equivalente, disponible de manera inmediata. De aquí su importancia dentro de la Empresa pues es el dinero con el que ella cuenta para cumplir con sus obligaciones inmediatas.

El efectivo puede obtenerse a través de las ventas de la empresa, por recibir pagos adelantados o por guardar un fondo para imprevistos. Para la empresa de manejo integral de desechos se considerará un 10% del monto total invertido en los inventarios, mano de obra

Cuentas por Pagar

Consiste en una deuda contraída por la empresa relacionado directamente con la actividad económica de la empresa.

En sus inicios una empresa emergente carece de la confianza de los proveedores de materia prima, el caso que nos compete no podría ser la excepción, por tanto, no se podrá disponer del crédito de los proveedores al menos en el primer mes de operaciones, considerándose previamente una parte del capital de trabajo para la adquisición de materia prima. Razón por la cual no se prevén cuentas por pagar.

En el modelo a utilizar para la caja o efectivo se ha considerado un 10% de la inversión total para el capital de trabajo inicial, se detalla dentro de la tabla a continuación:

Tabla 221 Detalle de cuentas por pagar

Descripcion	Monto
Materia prima y materiales	\$ 3.016,80
Remuneracion	\$ 12.900,00
Sub Total	\$ 15.916,80
Caja o efectivo (10%)	\$ 1.591,68
Total Capital de trabajo inicial	\$ 17.508,48
Inventario de Producto Terminado	\$ 86,30
Cuentas por Cobrar	\$ 120.714,72
Cuentas por pagar	0
Total Capital de Trabajo Permanente	\$ 138.309,50

Con los datos anteriores es posible completar la información necesaria para determinar las inversiones del proyecto.

Tabla 222 Inversiones del proyecto

Descripcion	Monto
Terreno	\$ 7.000,00
Obra Civil	\$ 78.253,12
Maquinaria, Equipos, Herramientas	\$ 49.894,43
Muebles y equipos para oficina	\$ 855,99
Equipos de proteccion personal	\$ 1.539,21
Sub total	\$ 137.542,75
Investigacion y estudios previos	\$ 2.438,70
Gastos en organización Legal	\$ 2.633,16
Prueba Piloto/Promocion	\$ 711,60
Sub total	\$ 5.783,46
Total de inversion	\$ 143.326,21
Imprevistos (5%)	\$ 7.166,31
Capital de Trabajo	\$ 138.309,50
Total	\$ 288.802,02

T. COSTOS DEL PROYECTO

Para determinar los costos del proyecto, se hace necesario tener definido el costo de los recursos que serán requeridos, así como la cantidad y las características que fueron definidas previamente en la etapa técnica.

Para llevar el control de los costos, la información debe ordenarse y clasificarse de una manera sistemática que permita visualizar todos sus componentes y luego calcular los montos totales.

Para tal efecto se hace necesario establecer un conjunto de procedimientos, registros y cuentas especiales que permitan determinar el costo unitario de los productos, el control de las operaciones y esto contribuya a una eficiente toma de decisiones de inversión.

Se deben considerar dos aspectos:

- Los elementos que se incluyen
- Es decir, que elementos se incluirán en el sistema de costos, para determinar el costo unitario del producto, ya que estos pueden ser directos o absorbentes.
- Las características del proceso productivo.
- Estos pueden ser por órdenes de trabajo y por proceso

1. CLASIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS DE COSTEO

COSTEO DIRECTO Son considerados los costos de los materiales, la mano de obra directa y los costos indirectos de fabricación variables, excluyendo así los costos de fabricación fija que son presentados en el estado de ingresos como costos de periodo.

COSTEO POR ABSORCION Son considerados los costos de materiales directos, mano de obra directa y costos indirectos de fabricación variables y fijos. Carga todos los costos a la producción, excepto los gastos de venta y de administración.

Según la concentración de los costos

Costeo por órdenes de trabajo

Es utilizado cuando la producción se efectúa por pedidos, y cada producto se fabrica de acuerdo con las especificaciones del cliente, el precio cotizado se asocia estrechamente al costo estimado del producto.

Los tres elementos básicos del costo, materiales directos, mano de obra directa, y costos indirectos de fabricación, se acumulan de acuerdo con los números asignados a las órdenes de trabajo. El costo unitario de cada trabajo se obtiene dividiendo las unidades totales del trabajo por el costo total de este.

Costeo por proceso

Se utiliza cuando los productos se elaboran masivamente en un proceso continuo. Es un sistema de acumulación de costos de producción por departamento o centro de costos donde se realizan procesos de manufactura relacionados. Dicho sistema determina como serán asignados los costos de manufactura incurridos durante cada periodo.

El costeo por procesos se ocupa de asignar los costos a las unidades que pasan y se incurren en un departamento. Los costos unitarios para cada departamento se basan en la relación entre los costos incurridos durante determinado periodo y las unidades terminadas durante el mismo.

2. SELECCIÓN DEL SISTEMA DE COSTO A UTILIZAR

Debido a la naturaleza del proceso productivo continuo de abono orgánico, y que no se obtendrán productos diferentes, y a la concentración de los costos, la estructura de costeo a utilizar es el costeo absorbente por proceso.

Características del sistema de costos por absorción por procesos

Se aplica en industrias que trabajan en forma continua o en serie y en las que los artículos demandan procesos similares.

Los productos son homogéneos, consumen iguales costos de materiales, mano de obra e indirectos de fabricación; en procesos secuenciales y en los que las unidades se miden en términos físicos.

El costo unitario se calcula mediante un promedio entre la suma de los costos consumidos por los departamentos o procesos en un período, y las cantidades producidas en el mismo.

COSTO UNITARIO= COSTO TOTAL / UNIDADES TERMINADAS

Se le puede aplicar cuando:

- Se trata de productos estándar u homogéneos.
- Existen elevados volúmenes de producción.

Para la producción de abono orgánico, los costos se agruparán en cuatro categorías generales de acuerdo a la función que desempeñan, obteniendo un total por grupo y luego sumarlos todos.

- Costos de producción
- Costos Administrativos
- Costos de comercialización
- Costos de financiamiento

3. COSTOS DE PRODUCCIÓN

“Son los gastos incurridos y aplicados a una operación de manufactura; el costo de materiales, la mano de obra y frecuentemente los gastos indirectos de fabricación cargados a los trabajos en proceso” (Kotler; diccionario para contadores).

Los costos de producción se clasifican en costos directos y costos indirectos de producción.

Los costos directos están relacionados con la elaboración del abono orgánico (compost) y son fácilmente cuantificables; los costos indirectos no varían en proporción con los volúmenes de producción, son complementarios para la producción.

Tabla 223 Costos de producción

COSTOS DE PRODUCCION	DIRECTOS	Materia prima Mano de obra directa
	INDIRECTOS	Mano de obra indirecta Materiales directos e Insumos Agua Potable Energía Eléctrica Mantenimiento de maquinaria y equipos Depreciación y amortización

e. **Costos de mano de obra directa e indirecta**

Se considera únicamente el personal que interviene en el proceso productivo.

En este sentido y de acuerdo a la definición que se presentó del costeo, sólo se considerará el salario para el personal de esta área, lo cual se presenta a continuación.

- Sueldo mínimo anual = $\$300.00/\text{mes} \times 12\text{meses/año} = \$3,600.00/\text{año}$.
- ISSS = $\$300/\text{mes} \times 0.075 = \$22.50/\text{mes} \times 12\text{meses/año} = \$270/\text{año}$.
- AFP = $\$300/\text{mes} \times 0.075 = \$22.50/\text{mes} \times 12\text{meses/año} = \$270/\text{año}$.
- Aguinaldo = $\$300.00/\text{mes} / 22\text{días/mes} = \$13.64/\text{día} \times 10\text{días} = \$136.36/\text{año}$.
- Vacaciones = $\$300.00/2 = \$150.00 + 0.30 \times (150.00) = \195.00

f. **Costo de Mano de obra Directa e indirecta**

Tabla 224 detalle de costos de mano de obra directa.

Cargo	Personal	Salario mensual (\$)	Salario Total (\$)	Salario anual (\$)	ISSS	AFP	Vacaciones	Aguinaldo	Total Anual
Gerente General	1	\$ 500,00	\$ 500,00	\$ 6.000,00	\$ 450,00	\$ 450,00	\$ 325,00	\$ 227,27	\$ 7.452,27
Jefe de producción	1	\$ 350,00	\$ 350,00	\$ 4.200,00	\$ 315,00	\$ 315,00	\$ 227,50	\$ 159,09	\$ 5.216,59
Colabores operativos	3	\$ 250,00	\$ 750,00	\$ 9.000,00	\$ 675,00	\$ 675,00	\$ 162,50	\$ 113,64	\$ 10.626,14
Total	5	\$ 1.100,00	\$ 1.600,00	\$ 19.200,00	\$ 1.440,00	\$ 1.440,00	\$ 715,00	\$ 500,00	\$ 23.295,00

Mano de obra directa

Tabla 225 Mano de obra directa

Cargo	Personal	Salario Mensual	Salario Total	Salario anual	ISSS	AFP	Vacaciones	Aguinaldo	Total Anual
Colaboradores	3	250	750	9000	675	675	\$ 162,50	\$ 113,64	\$ 10.626,14

4. COSTOS DIRECTOS DE PRODUCCIÓN

Costos directo

Son los costos de cualquier bien o servicio que contribuyen y son fácilmente atribuibles a la producción de bienes y servicios. Los costos directos que comúnmente se reconocen en el producto manufacturado son los desembolsos que se hacen en concepto de mano de obra, material y gastos indirectos, los cuales varían según el volumen de producción.

a. Mano de obra directa

Es el recurso que se aplica directamente a un producto o a la fabricación de un bien. Se refiere al personal directamente relacionado con cada una de las operaciones del proceso productivo.

Para la planta de compostaje de abono orgánico la mano de obra directa está conformada por:

1. Receptor de materia prima (1)
2. Clasificador de materia prima (2)
3. Operador de banda Transportadora (1)
4. Operador del triturador (1)
5. Operador de equipo de llenado de saco (1)
6. Operador de retroexcavadora (1)
7. Auxiliar de inventarios (1)

El costo total anual en concepto de salarios por persona si se toma en consideración que se tienen 3 empleados, el costo total por mano de obra directa es de \$10,626.14/año.

5. COSTO DE MATERIA PRIMA Y MATERIALES INDIRECTOS

Entre la materia prima a utilizar en la planta se pueden mencionar los desechos orgánicos, viñeta adhesiva, saco de nylon para el empaque de abono y sacos para el empaque del material reciclable.

De los materiales citados, los desechos orgánicos se estarán usando los provenientes de la recolección del tren de aseo del municipio de Santiago de María, Alegría y Berlín. Se estima que los proveedores de los materiales para empaque como viñetas adhesivas, sacos de nylon y sellos térmicos podría considerar el crédito para la planta, sin embargo, no es posible que

suceda para la primera transacción de una entidad nueva. Es por esa razón que se considera la compra al contado de todo lo necesario para el primer mes de operaciones mientras se posiciona la marca en la mente del consumidor.

Tabla 226 Costos de materia prima y materiales indirectos

Concepto	Cantidad	Precio (unidad)	Costo total
Desechos sólidos en brutos	800 ton	\$ 3,50	\$ 2,800.00
Agua	207,13 m3	\$ 0,40	\$ 82,85
Sello térmico	285	\$ 0,22	\$ 62,70
Saco	285	\$ 0,25	\$ 71,25
Total			\$ 3,016.80

g. **Costos indirectos de fabricación**

Es el costo no identificable fácilmente con la producción de bienes o servicios específicos, ni incurrido como resultado de dicha producción, pero que es aplicable en general a la actividad productiva

h. **Costos de mano de obra de producción indirecta**

En este rubro se encuentran considerados los salarios del personal que trabaja en producción pero que no interviene directamente en operaciones de producción o prestación del servicio. Entre ellos se encuentran por ejemplo los gerentes de producción o planta, supervisores, encargados de control de calidad, encargados de bodegas, etc.

i. **Costos de mantenimiento de maquinaria y equipo**

Debido al uso de la maquinaria se hace necesario considerar un porcentaje del costo total del equipo, el cual será utilizado en mantenimiento de maquinaria, equipo e infraestructura.

Se ha tomado como referencia que el costo de mantenimiento de los equipos será del 1% del costo real de cada uno de los equipos y maquinaria. A continuación, se muestra el costo de mantenimiento:

Tabla 227 Detalle de inversión de maquinaria y equipo

Detalle de Inversión en Maquinaria y Equipo					
Ite m	Descripción	Ca nt	Costo unitario	Costo Total	Costo Mantenimiento
1	Bascula para el pesaje de camiones recolectores Gama	1	\$ 9.000,00	\$ 9.000,00	\$ 90,00
2	Banda Transportadora Beltsflex	1	\$ 1.836,00	\$ 1.836,00	\$ 18,36
3	Pala Cargadora Marca John Deere.	1	\$ 18.245,00	\$ 18.245,00	\$ 182,45
4	Tambor tamizador móvil para compost	1	\$ 16.300,00	\$ 16.300,00	\$ 163,00
5	Granuladora/ empacadora	1	\$ 4.480,00	\$ 4.480,00	\$ 44,80
6	pH-metro (HI-98103 Hanna)	1	\$ 33,43	\$ 33,43	\$ 0,33
Total				\$ 49.894,43	\$ 498,94

6. DEPRECIACIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPO

Se entiende por depreciación” la pérdida por uso, unidad de servicio expirada, la disminución del rendimiento o servicio de un activo fijo que no puede ni podría restaurarse mediante reparaciones o la reparación de partes”

Es la pérdida de valor de un activo físico (Edificios, maquinarias, etc.) como consecuencia del uso. Para prevenir la necesidad de reemplazo de un determinado activo al fin de su vida útil, cada año se traspaasa una parte de las utilidades de la empresa a un fondo especial llamado fondo para depreciación.

El método más simple y más utilizado para depreciar activos, conocido como Método de promedios o método lineal, se efectúan depósitos anuales iguales en el fondo para depreciación, durante toda la vida del activo.

La depreciación de maquinaria y equipo industrial, se hacen en cinco años, según las leyes tributarias del país.

Para la planta procesadora de desechos sólidos se adquirirá maquinaria nueva, para la cual es importante conocer el valor de recuperación al final del periodo de vida útil.

Este porcentaje se ha considerado de acuerdo al uso del equipo, para nuestro caso varia del 10% al 30% del valor inicial.

La fórmula de depreciación lineal es la siguiente:

$$\text{Depreciacion lineal} = \frac{\text{Inv. inicial de la maq.} - \text{valor de recuperacion}}{\text{Numero de años de vida}}$$

La vida útil de la maquinaria se ha considerado de 5 años, consultando catálogos de maquinaria de los fabricantes.

En el siguiente cuadro se resumen los costos por depreciación de maquinaria y equipo.

Tabla 228 Resumen de costos por depreciación de maquinaria y equipo

Ítem	Descripción	Cant	Costo unitario	Vida útil (años)	% de recuperación	Valor de recuperación	Importe del fondo anual de depreciación
1	Bascula para el pesaje de camiones recolectores Gama	1	\$ 9.000,00	10	30	\$ 2.700,00	\$ 630,00
2	Banda Transportadora Beltsflex	1	\$ 1.836,00	10	25	\$ 459,00	\$ 137,70
3	Pala Cargadora Marca John Deere.	1	\$ 18.245,00	10	25	\$ 4.561,25	\$ 1.368,38
4	Homogeneizador/Triturador (Molino triturador)	1	\$ 4.999,00	10	30	\$ 1.499,70	\$ 349,93
5	Minicargador con cucharon	1	\$ 18.000,00	10	25	\$ 4.500,00	\$ 1.350,00
6	Cámara termográfica Fluke tir 32	1	\$ 1.189,00	10	10	\$ 118,90	\$ 107,01
Total							\$ 3.943,02

j. **Costo por consumo de agua potable y energía eléctrica**

Se consumirá un aproximado de 207,13 m³ mensual

$$207.13 * 0.21 \text{ (Tarifa acueducto/ m}^3\text{)} + 5.00 \text{ (Tarifa de alcantarillado)} = \$48.50$$

Limpieza de maquinaria e instalaciones

Se ha considerado que para los servicios generales y limpieza de maquinaria se consumen un aproximado de 20 metros cúbicos de agua por mes.

Costo por mes = consumo en m³ X tarifa acueducto + tarifa de alcantarillado

$$\text{Costo por mes} = 20 * 0.21 + 0.10 = \$ 4.30$$

Una vez que hemos obtenido el costo de consumo de agua mensual de

\$ 52.79, podemos obtener el costo promedio total para el primer año el cual sería de \$ 52.79*12 = \$ 633.48/ año.

k. **Energía Eléctrica**

Para determinar el costo por el consumo de energía eléctrica se ha utilizado el pliego tarifario autorizado por la Superintendencia General de Electricidad y Telecomunicaciones (SIGET), vigente a partir del 1 de enero del año 2011.

En el departamento de Sonsonate el suministro de energía eléctrica está dado por (CLESA), perteneciente a los asociados a AES.

El consumo de energía depende del tiempo de uso de la maquinaria, de los equipos en la oficina y de las luminarias, para ello se hace una descripción del consumo promedio por mes.

I. Resumen de costos de producción

Tabla 229 Resumen de costos de producción

Rubro	Costo/Año
Mano de obra directa	\$ 10.626,14
Materiales	\$ 1.900,30
Mano de obra indirecta	\$ 23,295.00
Mantenimiento	\$ 498.94
Depreciacion	\$ 3,943.02
Consumo de agua potable	\$ 633,48
Consumo de energia	\$ 720,00
Total	\$ 42,616.88

7. COSTOS DE ADMINISTRACIÓN

Dentro de este apartado se consideran los costos en que se incurre al realizar la función administrativa de la empresa, entre ellos se encuentran la mano de obra, consumo de agua, consumo de energía eléctrica en general (menos del área de producción), depreciación de la obra civil, equipo y mobiliario de oficina, entre otros.

Mano de obra administrativa. La mano de obra administrativa o indirecta es aquella que no está directamente comprometida con la producción. Para el caso de la planta procesadora de desechos sólidos para la producción de abono orgánico, la mano de obra indirecta la conforma el personal Administración general, Comercialización y Compras.

Tabla 230 Costos de Administración

Cargo	Pers onal	Salario mensual (\$)	Salario Total (\$)	Salario anual (\$)	ISSS	AFP	Vacaciones	Aguinaldo	Total Anual
Gerente General	1	\$ 500,00	\$ 500,00	\$ 6.000,00	\$ 450,00	\$ 450,00	\$ 325,00	\$ 227,27	\$ 7.452,27

- i. Agua potable, energía eléctrica y teléfono

Agua potable

Se ha considerado que para los servicios administrativos y de aseo general se consumen un aproximado de 15 a 20 metros cúbicos de agua por mes.

Costo por mes = consumo en m³ X tarifa acueducto + tarifa de alcantarillado

Costo por mes = 20 X 0.210+ 0.10 = \$ 4.30

Teléfono e Internet, Energía eléctrica

Hay muchos planes que se pueden adquirir para tener el suministro de telefonía e internet, para el caso de la planta procesadora de desechos sólidos, se ha considerado un plan con las características siguientes:

Tabla 231 Costos de consumos basicos

Costos por consumo de internet y teléfono		
Rubro	Costo por mes	Costo anual
internet	20	\$ 240.00
Teléfono	5,91	\$ 70,92
Energía Eléctrica	5.00	\$ 60.00
Total		\$ 370,92

ii. Depreciación de obra civil y mobiliario y equipo

Se ha considerado la depreciación del mobiliario de oficina y de la infraestructura.

La vida útil de la infraestructura es de 20 años y su depreciación es del 5% mientras que el del mobiliario y equipo de oficina es del 20 al 50% según la ley de impuestos sobre la renta.

Tabla 232 Depreciación de obra civil y mobiliario

descripción	Cant	Costo unitario	Costo total	Vida util (años)	% de recuperación	Valor de recuperación	Importe del fondo anual de depreciación
Silla ejecutiva	2	\$ 25,00	\$ 50,00	5	15	\$ 7,50	\$ 8,50
Archivero	2	\$ 65,00	\$ 130,00	5	15	\$ 19,50	\$ 22,10
Mesa esquinera	2	\$ 20,00	\$ 40,00	5	15	\$ 6,00	\$ 6,80
Centro de impresión/copiadora/scanner	1	\$ 180,00	\$ 180,00	5	30	\$ 54,00	\$ 25,20
Basurero	3	\$ 5,33	\$ 15,99	5	2	\$ 0,32	\$ 3,13
Escritorio Junior	1	\$ 65,00	\$ 65,00	5	20	\$ 13,00	\$ 10,40
Computadora	1	\$ 300,00	\$ 300,00	5	30	\$ 90,00	\$ 42,00
Oasis para agua	1	\$ 50,00	\$ 50,00	5	2	\$ 1,00	\$ 9,80
Teléfono	1	\$ 25,00	\$ 25,00	5	20	\$ 5,00	\$ 4,00
Obra Civil	1		\$ 78.253,12	20	30	\$ 23.475,94	\$ 2.738,86
total							\$ 2.870,79

8. COSTOS DE COMERCIALIZACIÓN

Estos incluyen aquellos costos que se relacionan con todas las actividades referentes a comercialización, desde los estudios de marketing hasta la venta del producto terminado, es decir, hasta entregar el producto al distribuidor final. Para este proyecto se incluyen los rubros siguientes:

Personal de comercialización

Tabla 233 Personal de comercialización

Cargo	Personal	Salario mensual (\$)	Salario Total (\$)	Salario anual (\$)	ISSS	AFP	Vacaciones	Aguinaldo	Total Anual
Gerente General	1	\$ 500,00	\$ 500,00	\$ 6.000,00	\$ 450,00	\$ 450,00	\$ 325,00	\$ 227,27	\$ 7.452,27

Promoción del producto

Tabla 234 Promoción del producto

Producto promocional	Cantidad	Costo
Flyers	\$ 5.000,00	\$ 200,00
Banners	\$ 25,00	\$ 75,00
Lapiceros	\$ 500,00	\$ 60,00
Llaveros	\$ 100,00	\$ 15,00
Patrocinios	un año	\$ 2.000,00
Total		\$ 2.350,00

m. Resumen de costos de comercialización

Tabla 235 Resumen de costos de comercialización

Rubro	Monto
Mano de obra de comercialización	\$ 1863.05
Promoción de productos	\$2,350.00
Total	\$4,213.05

9. COSTOS DE FINANCIAMIENTO

Con el propósito de obtener el financiamiento necesario para una empresa de la naturaleza que nos compete, es necesario buscar la institución más conveniente en el aprovisionamiento de préstamos de mediano y largo plazo. En ese aspecto es El Banco de Desarrollo de El Salvador (BANDESAL) ya que facilita préstamos con el plazo necesario para financiar la preparación y ejecución de proyectos de inversión en economía verde implicando la producción de energías renovables como es el caso de la Planta para el Tratamiento Integral de desechos del municipio de Santiago de María. Es por tal razón que se considera como un proyecto que cumple con el perfil de financiamiento de BANDESAL.

BANDESAL es una institución pública de crédito que concede préstamos a través de instituciones autorizadas por el sistema financiero del país, e invierte en proyectos del sector privado que incrementen el empleo y las exportaciones. BANDESAL es producto de reformas legales que reestructuraron al ex Banco Multisectorial de Inversiones (BMI), que antes se mantenía como banca de segundo piso; es decir, como respaldo. Con los cambios, el banco tiene facultades para tomar un papel más activo en el financiamiento de los sectores productivos proporcionando líneas tanto de primer y segundo piso.

1. Requisitos para tener acceso a los créditos de Bandedal

Objetivo

Promover la realización de inversiones a partir de fuentes renovables en proyectos de generación de energía proporcionando financiamiento de largo plazo que permitan diversificar la matriz energética, a la vez que incremente la competitividad de las empresas salvadoreñas por menores costos de operación.

Requisitos a considerar Personas naturales o jurídicas para la obtención de créditos:

- Justificación de la factibilidad técnica y económica del proyecto.
- Según la naturaleza del proyecto y la estabilidad de la empresa, los préstamos se concederán a plazos entre 2 y 20 años. Cuando el proyecto lo requiera, se considerarán períodos de gracia de hasta 5 años.
- La institución financiera donde se tramite el préstamo determinará las garantías que considere necesarias.

- La tasa de interés que se paga por los préstamos es la tasa del mercado.

2. Costos del proyecto que pueden ser financiados.

- Maquinaria, equipo, edificaciones, gastos de instalación y capital para trabajo estructural.
- Estudios de pre-inversión, factibilidad, o transferencia tecnológica.
- Contratación de expertos o consultores.

3. Clasificación de Empresas según BANDESAL

Tabla 236 Clasificación de la empresa según BANDESAL

Clasificación de las empresas	Por el número de empleados	Por Ventas anuales
Microempresa	De 1-10	Menos de \$68,571.43
Pequeña	De 11-49	\$68,571.44 a \$685,714.29
Mediana	De 50-199	\$685,714.30 a \$4,571,428.57
Grande	De 200 o mas	Más de \$4,571,428.57

4. Montos Máximos a financiar

Tabla 237 Montos máximos a financiar

Rango	Máximos de Financiamiento
Micro y pequeña Empresa	Hasta 90% de inversión
Hasta 10 millones	Hasta 80% de inversión
De 10 a 30 millones	Hasta 70% de inversión
De 30 a 60 millones	Hasta 60% de inversión
Más de 60 millones	Hasta 50% de inversión

5. Condiciones Financieras (destinos, plazos y periodos de gracia)

Destinos	Plazo Máximo	Periodo de gracia Máximo
Proyectos	20 años	5 años
Capitación a personal: <ul style="list-style-type: none"> • Estudios de pre inversión, factibilidad o transferencia tecnológica • Contratación de consultores o expertos 	2 años	1 año

10. FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO.

El Financiamiento del proyecto se hará con fondos del Banco de Desarrollo de El Salvador (BANDESAL), estos pueden obtenerse a través de cualquier institución autorizada del sistema financiero del país. El banco Scotiabank (Bank of Nova Scotia de Canadá), tiene la tasa de interés más baja en crédito hipotecario, y para créditos BANDESAL tiene la tasa de 8.5% anual, esa es la razón por la que se elige el crédito por medio de este banco, siendo la mejor opción entre los intermediarios financieros de BANDESAL. El monto para la inversión fija se estimó de **133,445.91** sin embargo, no será posible cubrir el monto total con el préstamo, dadas las políticas crediticias de BANDESAL a través de Scotiabank, para el caso del proyecto la inversión se hará en una relación de 90-10, es decir, el 90% de la inversión del proyecto se realizará con fondos provenientes del sector financiero para un plazo de 20 años, que corresponden a **\$120,101.32** y la empresa aportara el 10% restante que corresponde a **\$13,344.59** adicionalmente deberá cubrir el capital de trabajo inicial de **\$138,309.50** por lo que los interesados en el proyecto a ser constituidos como socios deberán aportar un total de **\$151,654.09**. Los porcentajes de financiación obedecen a que la Planta se puede clasificar como microempresa, debido al pronóstico de sus ventas anuales. El plazo de 20 años se tiene según Tabla de Condiciones Financieras (Destinos, plazos y Períodos de gracia), se va a financiar hasta la construcción de instalación industrial, teniendo un período de gracia de 5 años sin pagar cuota (las cuotas se empiezan a pagar a partir del cumplimiento del quinto año). De acuerdo al plazo de pago del crédito, la tasa de interés y el monto a solicitar prestado, se calcula la cuota anual por medio de la siguiente fórmula:

$$C = P \left(\frac{i (1 + i)^n}{(1 + i)^n - 1} \right)$$

Dónde:

C = Cantidad a colocar al final de cada uno de los “n” años.

i = la tasa de interés = 7.5 %

P= Capital Financiado = \$120,101.32

n = Número de años que dura el crédito = 20

Al hacer la sustitución se obtiene el cálculo de la anualidad de **\$11,198.14**

Cálculos de los valores de la tabla de Amortización

Tabla 238 Calculo de tabla de amortización

Concepto	Formula
Interés	Producto de la tasa efectiva por la deuda anual anterior
Anualidad	$C = P \left(\frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \right)$
Pago a capital	Es la diferencia de la anualidad y el interés
Deuda Anual	Diferencia de la deuda anual anterior y el pago a capital

Tabla 239 Tabla de amortizacion

Tabla de Amortización de la Deuda				
Años	Interés	Anualidad	Pago a capital	Deuda Anual
0				120101,32
1	10208,61	\$ 11.198,14	989,53	119111,79
2	10124,50	\$ 11.198,14	1073,64	118038,16
3	10033,24	\$ 11.198,14	1164,90	116873,26
4	9934,23	\$ 11.198,14	1263,91	115609,35
5	9826,79	\$ 11.198,14	1371,35	114238,00
6	9710,23	\$ 11.198,14	1487,91	112750,09
7	9583,76	\$ 11.198,14	1614,38	111135,71
8	9446,54	\$ 11.198,14	1751,60	109384,10
9	9297,65	\$ 11.198,14	1900,49	107483,61
10	9136,11	\$ 11.198,14	2062,03	105421,58
11	8960,83	\$ 11.198,14	2237,31	103184,27
12	8770,66	\$ 11.198,14	2427,48	100756,80
13	8564,33	\$ 11.198,14	2633,81	98122,99
14	8340,45	\$ 11.198,14	2857,69	95265,30
15	8097,55	\$ 11.198,14	3100,59	92164,71
16	7834,00	\$ 11.198,14	3364,14	88800,57
17	7548,05	\$ 11.198,14	3650,09	85150,48
18	7237,79	\$ 11.198,14	3960,35	81190,13
19	6901,16	\$ 11.198,14	4296,98	76893,15
20	6535,92	\$ 11.198,14	4662,22	0,00

Es el que se integra por los gastos derivados de allegarse fondos de financiamiento por lo cual representa las erogaciones destinadas a cubrir en moneda nacional o extranjera, los intereses, comisiones y gastos que deriven de un título de crédito o contrato respectivo, donde se definen las condiciones específicas y los porcentajes pactados; se calculan sobre el monto del capital y

deben ser cubiertos durante un cierto periodo de tiempo. Incluye las fluctuaciones cambiarias y el resultado de la posición monetaria.

Tabla 240 Inversión fija - interés

Inversión fija	Cobertura	Tasa de interés	Plazo de pago	Costo financiero/año
120,101.32	90%	7.50%	20 años	\$11,198.14

Costos totales o de absorción

Estos son llamados costos totales o de absorción. Una vez totalizados los rubros de costos, se calculan los costos totales. Este se obtendrá mediante el costeo tradicional o de absorbente. Para ello se puede hacer uso de la siguiente tabla:

Tabla 241 Costos totales o de absorción

Rubro	total anual (\$)
Costo de producción	\$ 23,279.89
Costo de administración	\$ 2,233.97
Costo de comercialización	\$ 4,213.05
Costo financieros	\$ 11,198.14
Total	\$ 46,502.45

Costo unitario

El costo unitario del producto o servicio, se obtiene dividiendo los costos de absorción entre el número de unidades a producir en el primer año de funcionamiento.

$$\text{Costo unitario} = \frac{46,502.45}{6,840} = \$6.12$$

Determinación del precio de venta

Para determinar el precio de venta de los productos o servicios, es necesario tomar en cuenta diversos aspectos tales como:

Mercado consumidor:

En el mercado consumidor tiene buenas expectativas sobre los productos que se van a ofertar, ya que el abono orgánico permitirá mejorar el rendimiento de los cultivos y los materiales reciclables que permitirán reducirse y ser utilizados como materias primas para otros procesos.

En cuanto al abono orgánico, los competidores tienen un rango de precio que va desde los \$0.12 a los \$0.29 por cada libra de abono. Por lo que el cliente pagaría entre \$12.00 a \$29.00 por quintal.

Para el caso se ha considerado un precio de \$9.50 por saco de quintal, lo que genera un beneficio de 28.42%.

Punto de equilibrio

Nivel mínimo de ventas

En este apartado se presenta la relación en la cual se interceptan los ingresos y los costos que resultan iguales, en donde no se tiene como resultado ni pérdida ni utilidad, es el punto de aceptación para un buen desarrollo de la comercialización del producto.

El resultado de este análisis proporcionara el valor mínimo de ventas, donde se relaciona los costos fijos, los costos variables y los beneficios de la empresa.

La fórmula es la siguiente:

$$S = \frac{f}{1 - \frac{v}{s}}$$

De donde:

S: el volumen de ventas necesarios para cubrir los costos

f: representa el total de costos fijos

v: el total de los costos variables en función directa con las ventas

s: volumen actual de ventas

Lo cual facilitará el cálculo del punto mínimo de producción al que deberá de operar la planta procesadora de desechos sólidos para obtener buenos dividendos.

También se puede utilizar la siguiente formula:

$$\text{Nivel mínimo de ventas} = \frac{\text{Costos fijos totales}}{\text{precio de venta unitario} - \text{costo variable unitario}}$$

11. COSTO FIJO TOTALES

Tabla 242 Costos fijos totales

Costos fijos totales	
Costos de producción:	\$ 23,279.89
Costo administrativos	\$ 2,233.97
Total de costos fijos	\$ 25,513.86

12. COSTO VARIABLE UNITARIO

Tabla 243 Costo variable unitario

Costos Variables	
Mano de obra directa	\$ 10,626.14
Materia prima directa	\$ 1,900.30
Total	\$ 12,526.48

Sacando el grado de participación de cada uno de los productos.

Tabla 244 Grado de participación de los productos

Unidades producidas	Proporción	Costos fijos	Proporción de costos fijos	Costos Variables	Proporción de costos variables
6840	0,85	25,513.86	21,686.78	12,526.48	10647.51
12166,67	0,15		3,827.08		1,878.97
	1		25,513.86		12,526.48

Al prorratear los costos fijos totales en base al grado de participación de cada producto se tiene que los costos fijos para el abono \$21,686.78 y para el reciclaje es \$3,827.08

Costo unitario variable es igual a:

$$CUV = \frac{\text{Costos variables o directos totales/año}}{\text{Numero de unidades producidas/año}}$$

- Costos unitarios variable del abono orgánico = \$10,647.51/ 6,840= \$1.56
- Costo unitario variables de los materiales = \$1,878.97/12,166.67 = \$0.15

Ahora que se tiene el costo fijo total, precio de venta unitario y Costo variable unitario, se procede a remplazar dichos valores en la siguiente fórmula:

$$\text{Nivel minimo de ventas para el abono organico} = \frac{21,686.78}{\$9.50 - 1.56} = 2,732$$

Se necesita vender 2,732 quintales de abono orgánico.

$$\text{Nivel mínimo de ventas para el material reciclable} = \frac{3827.08}{\$9.06 - 0.15} = 430$$

Se necesita vender 430 quintales de material reciclables

13. MARGEN DE SEGURIDAD

El margen de seguridad resulta útil, para el establecimiento del exceso de ventas sobre el volumen, el cual es expresado en términos monetarios o en otras unidades cuantitativas.

Otras de las ventajas del margen de seguridad, es la representación del número de unidades en que se pueden disminuir las ventas sin caer en pérdidas, lo cual permite disminuir las ventas planeadas sin que la empresa reporte pérdida.

La fórmula a utilizar es la siguiente:

$$\text{Margen de seguridad (\%)} = \frac{\text{Ventas esperadas} - \text{ventas en equilibrio}}{\text{ventas esperadas}} * 100$$

14. MARGEN DE CONTRIBUCIÓN UNITARIO DEL PRODUCTO

El Margen de Contribución Unitario, será de utilidad para Obtener el Margen de Contribución total, obteniéndose del producto del volumen de ventas por el Margen de Contribución Unitario.

$$\text{Margen de contribucion por producto} = \text{precio de venta} - \text{costo variable unitario}$$

Margen de contribución por abono

$$\text{Margen de contribucion de abono} = \$9.50 - 1.56 = \$7.94$$

Margen de contribución por material reciclable

$$\text{Margen de contribucion de material reciclable} = \$9.06 - 0.14 = \$8.91$$

Margen de seguridad resultante para el abono orgánico será de:

$$\text{Margen de seguridad para abono} = \frac{6840 - 2732}{6840} * 100 = 60.05\%$$

Margen de seguridad en unidades es:

$$\text{Margen de seguridad (unidad)} = 0.6005 * 6840 = \$4,107.42$$

Los resultados estiman que, para la venta de abono orgánico, la empresa puede variar sus ventas un 60% y para los materiales reciclables en 40% sin incurrir en pérdidas.

U. PRESUPUESTOS INGRESOS Y EGRESOS FUTUROS

Las proyecciones de producción y ventas en el estudio técnico se han realizado para un horizonte de 5 años, ya que es el período en el que se pueden observar comportamientos del mercado sin esperar cambios radicales en demasía. Además, la vida útil del activo fijo e instalaciones permiten que no se reinvierta en dicho período.

1. ESTIMACIÓN DE INGRESO POR VENTAS FUTURAS

Dentro del proyecto se cuenta con 2 productos diferentes, los cuales son el abono orgánico y los materiales reciclables, pero hay que destacar que en base al estudio realizado todos estos productos tienen una demanda infinita, los agricultores utilizan cierto fertilizante químicos pero si encuentran otro producto igual de efectivo, lo cual está demostrado químicamente, pero más económico también lo utilizarían, de igual manera el reciclaje ya que la demanda de todos los productos es alta, y ante todos estos elementos podemos denotar que el pronóstico de venta estará basado en la producción de desechos sólidos que tenga los municipios de Santiago de María, Berlín y Alegría, por lo que estableceremos linealmente.

Tabla 245 Pronostico de ventas

Año	Pronóstico de Ventas abono	Libras de material reciclable
1	6840	12166,67
2	7182	12775,00
3	7866	13413,75
4	8550	14084,44
5	9234	14788,66

Fuente: Estudio de mercado

Tabla 246 Pronostico de ventas

Ingreso por venta			
Año	Pronóstico de Ventas abono (\$9,50 quintal)	Libras de material reciclable	Total Ingresos
1	\$ 64.980,00	\$ 110.230,03	\$ 175.210,03
2	\$ 68.229,00	\$ 115.741,53	\$

			183.970,53
3	\$ 74.727,00	\$ 121.528,61	\$ 196.255,61
4	\$ 81.225,00	\$ 127.605,04	\$ 208.830,04
5	\$ 87.723,00	\$ 133.985,29	\$ 221.708,29

2. ESTIMACIÓN DE EGRESOS

La estimación de costos futuros también se hará para un período de cinco años, en los cuales los rubros como mano de obra, materia prima, servicios de agua, energía eléctrica y teléfono, mantenimiento, combustible y promoción del producto tienden a aumentar año con año. Para ello se ha tomado en cuenta que la inflación en el país es de 0.8% año 2016 pero el año anterior fue de 5.1% y se estima que el 2017 será un máximo del 2%. Por lo que se estimara un valor promedio del 3% de inflación futura.

Tabla 247 Estimación de egresos

Estimación de egresos					
Costos	1	2	3	4	5
Producción	\$ 23.279,89	\$ 23.978,29	\$ 24.697,64	\$ 25.438,56	\$ 26.201,72
Administración	\$ 2.233,97	\$ 2.300,99	\$ 2.370,02	\$ 2.441,12	\$ 2.514,35
Comercialización	\$ 4.213,05	\$ 4.339,44	\$ 4.469,62	\$ 4.603,71	\$ 4.741,82
Financieros	\$ 16.775,54	\$ 17.278,81	\$ 17.797,17	\$ 18.331,09	\$ 18.881,02
Costo totales	\$ 46.502,45	\$ 47.897,52	\$ 49.334,45	\$ 50.814,48	\$ 52.338,92

V. GASTOS FINANCIEROS PROFORMAS

Los estados financieros pro forma (estados financieros futuros) pueden ser proyectados para el número de años deseados, sin embargo, el riesgo del error al proyectar se aumenta conforme aumenta el tiempo de proyección. Para propósitos de los proyectos, se recomienda proyectar al menos un año.

Los informes que integran los estados financieros pro forma son:

1. Estado de Resultados Pro forma.

2. Balances pro forma.

1. BALANCE GENERAL PROFORMA PARA EL PRIMER AÑO DE OPERACIONES.

Balance General: “Estado de la situación financiera de cualquiera unidad económica, que muestra en un momento determinado el activo, al costo, al costo depreciado o a otro valor indicado; el pasivo, y el capital neto de dicha unidad económica. La forma tradicional y más usada del Balance General, es la denominada forma de cuenta, que muestra el activo al lado izquierdo y el pasivo y el capital al lado derecho”. Los balances están compuestos por tres grandes rubros: activo, pasivo y capital.

Activo. Para una empresa, significa cualquier pertenencia tangible o intangible, cualquier objeto físico que se posea, o derecho en propiedad, que tenga un valor en dinero.

Pasivo. Significa cualquier tipo de obligación o deuda que se tenga con terceros, pagadera en dinero o en bienes o servicios.

Capital. Significa los activos, representados en dinero o títulos, que son propiedad de los dueños directos de la empresa; el monto invertido en una empresa.

Por lo tanto, podemos decir que el balance general presenta el valor real de la empresa en ese instante, para el caso de la empresa productora de abono orgánico solo se hará el balance general inicial, pues cuando una empresa empieza a generar ganancias no puede tenerse la certeza del destino de las mismas, se puede decidir en la práctica distribuir la mayoría de las utilidades, reinvertidas en el mismo negocio.

Tener un balance general actualizado y bien elaborado es muy importante como requisito para acceder a créditos otorgados por las instituciones del sistema financiero, quienes utilizan este balance para analizar a la empresa; procedimientos legales como actualización de licencias de operación, ambientales, etc., requieren también de la presentación del balance. Además, el balance general sirve como un reporte para los accionistas de la empresa de la situación financiera en determinada fecha.

Tabla 248 Balance general

Producción de Abono Orgánico	
Balance General inicial (en dólares)	
Activos Circulantes	
Caja o efectivo	\$ 745,03
Inventario de Materia prima y materiales	\$ 1.900,30
Inventario de productos terminados	\$ 86,50
Cuentas por cobrar	\$ 120.714,72
Total Activos Circulante	\$ 123.446,55
Activos tangibles	\$ 162.208,71
Depreciacion acumulada	\$ 5.489,65
Activos intagibles	\$ 5.783,46
Imprevistos	\$ 8.399,61
Total activos fijos	\$ 181.881,43
Total de activos	\$ 305.327,98
Pasivos Circulantes	
Prestamo por pagar	\$ 158.752,60
Cuenta por pagar (Banco)	\$ 16.775,54
Total pasivos	\$ 175.528,14
Capital	
Capital de trabajo	\$ 129.799,84
Utilidades	
Total pasivo+ capital	\$ 305.327,98

2. ESTADOS RESULTADOS PROFORMAS

Tabla 249 Estado de resultado

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
(+) Ingresos por ventas	\$ 175.210,03	\$ 183.970,53	\$ 196.255,61	\$ 208.830,04	\$ 221.708,29
Costos de producción	\$ 23.279,89	\$ 23.978,29	\$ 24.697,64	\$ 25.438,56	\$ 26.201,72
Utilidad Bruta	\$ 151.930,14	\$ 159.992,24	\$ 171.557,97	\$ 183.391,48	\$ 195.506,57
(-)Costo de administración	\$ 2.233,97	\$ 2.300,99	\$ 2.370,02	\$ 2.441,12	\$ 2.514,35
(-)costos de comercialización	\$ 4.213,05	\$ 4.339,44	\$ 4.469,62	\$ 4.603,71	\$ 4.741,82
(-)costo financiero	\$ 16.775,54	\$ 17.278,81	\$ 17.797,17	\$ 18.331,09	\$ 18.881,02
Utilidad antes de impuestos	\$ 128.707,58	\$ 136.073,00	\$ 146.921,16	\$ 158.015,56	\$ 169.369,38
(-) Impuestos (IRS) (25%)	\$ 32.176,90	\$ 34.018,25	\$ 36.730,29	\$ 39.503,89	\$ 42.342,35
utilidad neta después de impuestos	\$ 96.530,69	\$ 102.054,75	\$ 110.190,87	\$ 118.511,67	\$ 127.027,04
Flujo Neto de efectivo	\$ 96.530,69	\$ 102.054,75	\$ 110.190,87	\$ 118.511,67	\$ 127.027,04
Saldo inicial	\$ -	\$ 96.530,69	\$ 198.585,44	\$ 308.776,31	\$ 427.287,98
Saldo de efectivo al final del periodo	\$ 96.530,69	\$ 198.585,44	\$ 308.776,31	\$ 427.287,98	\$ 554.315,01

W.EVALUACIÓN FINANCIERA

El análisis de los proyectos constituye la técnica matemático-financiera y analítica, a través de la cual se determinan los beneficios o pérdidas en los que se puede incurrir al pretender realizar una inversión o algún otro movimiento, en donde uno de sus objetivos es obtener resultados que apoyen la toma de decisiones referente a actividades de inversión.

Una de las evaluaciones que deben de realizarse para apoyar la toma de decisiones en lo que respecta a la inversión de un proyecto, es la que se refiere a la evaluación financiera, que se apoya en el cálculo de los aspectos financieros del proyecto.

Para realizar el análisis financiero del proyecto, serán aplicados principios y procedimientos para diagnosticar la situación actual y también las perspectivas de la empresa con el fin de tomar las decisiones adecuadas.

1. RAZONES FINANCIERAS.

Para evaluar la situación y desempeño financieros de la planta, se requiere de algunos criterios. Estos se utilizan frecuentemente como razones, o índices, que relacionan datos financieros entre sí.

Los Ratios Financieros, son coeficientes o razones que proporcionan unidades contables y financieras de medida y comparación, a través de las cuales, la relación entre sí de dos datos financieros directos, permiten analizar el estado actual o pasado de una organización, en función a niveles óptimos definidos para ella.

Los ratios nos permiten hacer comparaciones:

RAZONES DE LIQUIDEZ

Refleja la capacidad de una empresa para hacer frente a sus obligaciones a corto plazo conforma se vencen. La liquidez se refiere a la solvencia de la posición financiera general de la empresa, es decir, la facilidad con la que paga sus facturas.

En otras palabras, las razones de liquidez están diseñadas para ayudar a determinar la cantidad que necesita una empresa para pagar sus pasivos circulantes a su vencimiento.

Índice de solvencia (IS)

$$IS = \frac{\text{Activo Corriente}}{\text{Pasivo corriente}}$$
$$IS = \frac{253,246.39}{175,528.14} = 1.44$$

Por cada unidad de financiamiento se tiene 1.44 unidades de inversión.

Prueba acida

$$PA = \frac{\text{activo corriente} - \text{inventario}}{\text{pasivo corriente}}$$
$$PA = \frac{253,246.39 - 1,986.80}{175,528.14} = 1.43$$

Capital neto de trabajo (CNT)

$$CNT = \text{Activo corriente} - \text{Pasivo Corriente}$$
$$CNT = 253,246.39 - 175,528.14 = 77,718.25$$

Indica la disponibilidad de efectivo que se tiene después de cubrir todas las deudas.

2. RAZONES DE ENDEUDAMIENTO

Estas razones indican el monto del dinero de terceros que se utilizan para generar utilidades, estas son de gran importancia ya que estas deudas comprometen a la empresa en el transcurso del tiempo.

La deuda incluye pasivos circulantes y todos los bonos. Cuanto mayor sea la deuda que la empresa utiliza en relación con sus activos totales, mayor será el apalancamiento financiero.

$$\text{Razon de endeudamiento} = \frac{\text{Pasivo total}}{\text{Activo total}}$$
$$\text{Razon de endeudamiento} = \frac{305,327.98}{305,327.98} = 1.11$$

3. RAZONES DE RENTABILIDAD

Estas razones indican el monto del dinero de terceros que se utilizan para generar utilidades, estas son de gran importancia ya que estas deudas comprometen a la empresa en el transcurso del tiempo.

Margen Bruto de Utilidades: indica el porcentaje que queda sobre las ventas después que la empresa ha pagado sus existencias

$$MB = \frac{\text{Ventas} - \text{Costo de lo vendido}}{\text{Ventas}}$$

$$MB = \frac{175,210.03 - 29,726.91}{175,210.03} = 83.03$$

Relaciona la utilidad líquida con el nivel de las ventas netas (servicio ejecutado). Es decir, mide el porcentaje de cada Unidad Monetaria de ventas que queda después de que todos los gastos, incluyendo los impuestos, han sido deducidos.

Se observa un porcentaje negativo debido a que las ventas aún no están trabajando a toda su capacidad.

X. Evaluación económica

La rentabilidad de la planta para el tratamiento integral de desechos se debe determinar mediante su evaluación económica, haciendo uso de indicadores económicos que permitan obtener la simulación de su desempeño.

La evaluación de la rentabilidad esperada del proyecto se llevará a cabo haciendo uso de diversas herramientas Económicas a definirse en los apartados que se detallan a continuación.

1. DETERMINACIÓN DE LA TASA MÍNIMA ATRACTIVA DE RENDIMIENTO (TMAR)

Para poder conformar una empresa, es necesario invertir inicialmente en los factores productivos necesarios, para el establecimiento de dicha empresa. El capital que integra esta inversión puede provenir de diversas fuentes, como lo son los inversionistas o socios de la empresa, otros inversionistas del mercado financiero y las instituciones que otorgan créditos. Para poder invertir en este proyecto se hace necesario que se den a conocer las posibilidades de éxito ó fracaso al invertir en el mismo, para lo cual se verifica as través de la aplicación de la Tasa Mínima Aceptable del proyecto (TMAR).

La TMAR para inversionistas está dado por la suma de un porcentaje de inflación considerado de acuerdo al existente en la actualidad, así como a su posible comportamiento futuro (el promedio del periodo en que se evalúa el proyecto) más otro porcentaje como premio al riesgo.

La TMAR se puede calcular mediante el uso de la siguiente fórmula:

$$TMAR = Tasa\ de\ inflacion + premio\ al\ riesgo$$

$$TMAR = I + R + (I * R)$$

También se puede establecer una TMAR, para cada uno de los financiadores:

TMAR Del propio inversionista

TMAR De otros inversionistas

TMAR De los bancos

Luego, se pondera cada una, de acuerdo al porcentaje con que contribuye cada fuente al 100 % del financiamiento Total.

La tasa mínima aceptable de rendimiento se tomará de referencia para las evaluaciones siguientes, dicha tasa está determinada de esta manera debido a que se espera cubrir o ganar un rendimiento por lo menos igual al índice inflacionario, sin embargo como inversionistas no es atractivo solo el mantener el poder adquisitivo de la inversión (al cubrir la inflación) sino es necesario tener un rendimiento que haga crecer el dinero invertido además de haber compensado la inflación, es por ello que se ha considerado el otro factor que es el premio al riesgo, que es un premio por arriesgar el dinero invertido, que al combinarlos se obtendrá una TMAR que sea lo mínimo que se puede ganar para poder cubrir las expectativas de los inversionistas y demás fuentes de financiamiento.

El premio al riesgo representa el costo de oportunidad, es decir lo que dejo de percibir por formar parte de nuestro proyecto, es decir, si una persona hubiese preferido ahorrar el dinero en el banco en lugar de apoyar el proyecto.

Para la asignación del premio al riesgo se considera como criterio el valor de la mejor tasa pasiva promedio de los bancos comerciales siendo esta hasta diciembre de 2018 de 5.50%.

$$TMAR = 1.42\% + 5.50\% + (1.42\% * 5.50\%) = 6.9981\% = 7.0\%$$

Valor Actual Neto (VAN)

El valor actual neto (VAN) de un proyecto, se define como el valor obtenido en el presente por el proyecto y se elabora actualizando para cada año por separado las entradas y salidas de efectivo que acontecen durante la vida del proyecto a una tasa de interés fija determinada. Esta también incluye las inversiones las cuales deben ser tomadas del flujo neto de ingresos y egresos.

La tasa de actualización debe ser igual a la tasa de interés pagada por el empresario y representa el costo de oportunidad de capital

El análisis del valor actual neto o valor presente da como parámetro de decisión una comparación entre todos los ingresos y gastos que se han efectuado a través del período de análisis, los traslada hacia el año de inicio del proyecto (año cero) y los compara con la inversión inicial del proyecto.

Para la determinación del Valor Actual Neto, se utiliza el Estado Financiero pro forma de flujo de efectivo, el cual se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$VAN = -P \pm \sum_{a=1}^n \frac{FNE_a}{(i+1)^n}$$

Dónde:

P: inversión inicial

FNEa: Flujo Neto de Efectivo del año a (a=1, 2, 3...)

i: Tasa Mínima Atractiva de Rendimiento (TMAR)

n: Años en análisis del proyecto

Criterios.

Si el valor actual neto es positivo (VAN>0), la utilidad de la inversión está sobre la tasa de inversión actualizada o de rechazo, el proyecto se acepta.

Si el valor actual neto es cero (VAN= 0), la rentabilidad será igual a la tasa de rechazo. Por lo tanto, un proyecto con un VAN positivo o igual a cero, puede considerarse aceptable

Si el valor actual neto es negativo (VAN<0), la rentabilidad está por debajo de la tasa de rechazo y el proyecto debe de rechazarse.

Haciendo uso del estado financiero proforma de flujo de efectivo, se procede al cálculo del Valor Actual Neto haciendo uso de una tabla de Excel, produciendo el resultado a continuación:

Tabla 250 Valor Actual Neto

Inversión inicial	Flujo efectivo1	Flujo efectivo2	Flujo efectivo3	Flujo efectivo4	Flujo efectivo5
\$ 158.752,60	\$ 96.530,69	\$ 198.585,44	\$ 308.776,31	\$ 427.287,98	\$ 554.315,01
(i+1) ⁿ	1,07	1,14	1,23	1,31	1,40
Flujo de efectivo/(i+1) ⁿ	\$ 90.215,59	\$ 173.452,21	\$ 252.053,44	\$ 325.975,95	\$ 395.218,94
VAN: -P+flujo efectivo/(i+1) ⁿ	\$ -68.537,01	\$ 14.699,61	\$ 93.300,84	\$ 229.445,27	\$ 196.633,51
VAN: -P+flujo efectivo/(i+1) ⁿ	\$465,542.22				

Siendo el resultado del Valor Presente del Flujo Neto Efectivo durante el periodo de análisis es mayor que cero, la realización del proyecto resulta factible, lo que significa que si la inversión es realizada se tendría una ganancia neta en el presente de \$465,542.22.

Y. Tasa Interna de Retorno (TIR)

La Tasa Interna de Retorno evalúa el proyecto en función de una única tasa de rendimiento por periodo con la cual la totalidad de los beneficios son exactamente iguales a los desembolsos expresados en moneda actual.

Se utiliza para decidir sobre la aceptación o rechazo de un proyecto de inversión. Para ello, la TIR se compara con una tasa mínima o tasa de corte, el coste de oportunidad de la inversión (si la inversión no tiene riesgo, el coste de oportunidad utilizado para comparar la TIR será la tasa de rentabilidad libre de riesgo).

Si la tasa de rendimiento del proyecto, expresada por la TIR, supera la tasa de corte, se acepta la inversión

En caso contrario se rechaza.

Formula:

$$0 = -P + \sum_{a=1}^n \frac{FNE_a}{(i+1)^n}$$

La fórmula para la obtención de la TIR consiste en aplicar la misma fórmula utilizada para el Valor Actual Neto, consistiendo en que la TIR corresponderá al descuento que haga "0" el Valor Actual Neto.

Para determinar la TIR del proyecto, se utiliza la siguiente fórmula:

Dónde:

P: inversión inicial

FNEa: Flujo Neto de Efectivo del año a (a=1,2,3)

i: Tasa Interna de Retorno

n: Años en análisis del proyecto

Criterios:

El análisis del resultado de la fórmula anterior se realiza tomando como base lo siguiente:

Si $TIR \geq TMAR$, entonces el proyecto se acepta

Si $TIR < TMAR$, entonces el proyecto se rechaza

Haciendo uso de la función financiera de Excel "TIR ()" para el monto de la inversión inicial y los valores del flujo de efectivo para los primeros 5 años se obtuvo que la $TIR = 46\%$.

Considerando el resultado de la Tasa Interna de Retorno calculada de 46%, y en base a los criterios de decisión resultando mayor que la $TMAR (5.35)$ se puede concluir que el proyecto es factible desde el punto de vista económico, brindando además un porcentaje extra (40.65%) de la $TMAR$ calculada previamente.

1. TIEMPO DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN (TRI)

El Tiempo De Recuperación de la Inversión (TRI) denota el plazo en el que los ingresos netos cubren el monto de la inversión inicial del proyecto.

Es decir, el TRI tiene como objetivo determinar el número de años en que se recupera la inversión, mediante la resta sucesiva de los flujos netos anuales descontados del monto de la inversión, hasta el punto en que se iguala o sobrepasa dicha inversión. Este análisis considera una tasa de interés igual a cero.

Fórmula: Para determinar el tiempo de recuperación de la inversión del proyecto, se utiliza la siguiente fórmula:

$$TRI = \frac{\text{Inversión inicial}}{\text{Utilidad promedio}}$$

Utilizando la fórmula en Excel para encontrar el cálculo de TRI tenemos lo siguiente:

La $TRI = 5.66$ es decir 5 años y

Meses = $0.66 * 12 = 8$ meses

$TRI = 5$ años y 8 meses.

2. ANÁLISIS BENEFICIOS COSTO

La relación beneficio / costo es un indicador que mide el grado de desarrollo y bienestar que un proyecto puede generar a una comunidad.

La relación costo beneficio toma los ingresos y egresos presentes netos del estado de resultado, para determinar cuáles son los beneficios por cada dólar que se sacrifica en el proyecto. Cuando se menciona los ingresos netos, se hace referencia a los ingresos que efectivamente se recibirán en los años proyectados.

Al mencionar los egresos presentes netos se toman aquellas partidas que efectivamente generarán salidas de efectivo durante los diferentes periodos.

Formula:

Para determinar la relación que existe entre los ingresos y los costos del proyecto incurridos a lo largo de su vida útil, se utiliza la siguiente fórmula:

$$\frac{\text{Relacion Beneficio}}{\text{costo}} = \frac{\text{Valor Actual flujo de efectivo}}{\text{Inversion inicial}}$$

Criterios:

B/C > 1: el proyecto se acepta.

B/C < 1: el proyecto se rechaza.

Tabla 251 Flujo de efectivo.

Inversión inicial	Flujo efectivo1	Flujo efectivo2	Flujo efectivo3	Flujo efectivo4	Flujo efectivo5
\$ 158.752,60	\$ 96.530,69	\$ 198.585,44	\$ 308.776,31	\$ 427.287,98	\$ 554.315,01
Van	\$ 465.542,22				
B/C	2,93				

Con este resultado, es posible interpretar que por cada unidad monetaria invertida (dólar), se recibe el excedente de 1, si da mayor que la unidad o si se percibe la fracción del dólar, si el

resultado es menor que uno. Es decir, por cada dólar invertido se obtendrán 2.93 dólares de beneficio.

De acuerdo al resultado anterior, se acepta el proyecto debido a que supera el criterio de decisión que el resultado del B/C > 1, interpretándose que los ingresos superan a los egresos.

3. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

Se denomina análisis de sensibilidad, al procedimiento por medio del cual se puede determinar cuánto se afecta la utilidad o rentabilidad del proyecto, ante los cambios en determinadas variables.

Como todos sabemos, existen variables que están fuera del control del empresario como por ejemplo la demanda, los precios de los productos o servicios, los costos de los insumos, etc.

Por lo tanto, para determinar el grado en que estas variables pueden afectar la rentabilidad del proyecto, se procede a realizar un análisis de sensibilidad, en el cual se recalculan los indicadores económico – financieros, ante la variación de una o varias variables importantes o que inciden significativamente en la rentabilidad del proyecto.

Los cambios podrían ser, reducción de las ventas en un %, la reducción del precio del producto en un %, el incremento del precio de una materia prima o insumo básico o clave para el proceso productivo o bien cualquier otra posibilidad que efectivamente se pueda presentar en el futuro y afectar sus resultados económico - financieros.

Escenario 1 Baja en ventas del abono orgánico

En nuestro caso hemos establecido que las ventas solo han sido el 10% respecto a lo que se había proyectado, con lo que resulta como un fracaso en la comercialización.

Los demás costos se mantendrán constantes, ya que se mantendrá el personal laborando, se mantendrán las políticas de comercialización, el mantenimiento al equipo, etc.

Tabla 252 Escenario 1

Año	Pronostico de Ventas abono	Libras de material reciclable	Ventas Realizadas 10% a lo que se había proyectado
1	6840	12166,67	684

2	7182	12775,00	718,2
3	7866	13413,75	786,6
4	8550	14084,44	855
5	9234	14788,66	923,4

Tabla 253 Ingresos por ventas

ingreso por venta			
Año	Pronostico de Ventas abono (\$9,50 quintal)	Libras de material reciclable	Total Ingresos
1	\$ 6.498,00	\$ 110.230,03	\$ 116.728,03
2	\$ 6.822,90	\$ 115.741,53	\$ 122.564,43
3	\$ 7.472,70	\$ 121.528,61	\$ 129.001,31
4	\$ 8.122,50	\$ 127.605,04	\$ 135.727,54
5	\$ 8.772,30	\$ 133.985,29	\$ 142.757,59

Tabla 254 Estado de resultado

Estado Resultado	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
(+) Ingresos por ventas	\$ 116.728,03	\$ 122.564,43	\$ 129.001,31	\$ 135.727,54	\$ 142.757,29
Costos de producción	\$ 23.279,89	\$ 23.978,29	\$ 24.697,64	\$ 25.438,56	\$ 26.201,72
Utilidad Bruta	\$ 93.448,14	\$ 98.586,14	\$ 104.303,67	\$ 110.288,98	\$ 116.555,57
(-)Costo de administración	\$ 2.233,97	\$ 2.300,99	\$ 2.370,02	\$ 2.441,12	\$ 2.514,35
(-)costos de comercialización	\$ 4.213,05	\$ 4.339,44	\$ 4.469,62	\$ 4.603,71	\$ 4.741,82
(-)costo financiero	\$ 16.775,54	\$ 17.278,81	\$ 17.797,17	\$ 18.331,09	\$ 18.881,02
Utilidad antes de impuestos	\$ 70.225,58	\$ 74.666,90	\$ 79.666,86	\$ 84.913,06	\$ 90.418,38
(-) Impuestos (IRS) (25%)	\$ 17.556,40	\$ 18.666,73	\$ 19.916,72	\$ 21.228,27	\$ 22.604,60
utilidad neta después de impuestos	\$ 52.669,19	\$ 56.000,18	\$ 59.750,15	\$ 63.684,80	\$ 67.813,79
Flujo Neto de efectivo	\$ 52.669,19	\$ 56.000,18	\$ 59.750,15	\$ 63.684,80	\$ 67.813,79
Saldo inicial	\$ -	\$ 52.669,19	\$ 108.669,36	\$ 168.419,51	\$ 232.104,30
Saldo de efectivo al final	\$	\$	\$	\$	\$

del periodo	52.669,19	108.669,36	168.419,51	232.104,30	299.918,09
-------------	-----------	------------	------------	------------	------------

Con la reducción en los flujos de efectivo, los resultados posteriores al análisis de sensibilidad se vuelven desfavorable, ya que, para las operaciones en el escenario planteado, la relación beneficio costo es de \$0.22, valor que deja de ser aceptable.

Escenario 2. Baja en ventas de reciclado

Las personas generan menor cantidad de materiales reciclables, las lluvias dañan algunos productos, la manipulación daña los materiales reciclables y su posterior reutilización, se incrementará la cantidad de empresas o personas que recolectan el material reciclable antes que lo hagan las autoridades municipales.

Se asumirá que solo se puede recolectar el 30% de los desechos reutilizables y por ende se obtendrá un 25% de los ingresos previstos

Tabla 255 Ingreso por ventas año 2

Ingreso por venta			
Año	Pronostico de Ventas abono (\$9,50 quintal)	Libras de material reciclable	Total Ingresos
1	\$ 64.980,00	\$ 82.672,52	\$ 147.652,52
2	\$ 68.229,00	\$ 86.806,15	\$ 155.035,15
3	\$ 74.727,00	\$ 91.146,46	\$ 165.873,46
4	\$ 81.225,00	\$ 95.703,78	\$ 176.928,78
5	\$ 87.723,00	\$ 100.488,97	\$ 188.211,97

Tabla 256 Ingresos por ventas

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
(+) Ingresos por ventas	\$ 147.652,52	\$ 155.035,15	\$ 165.873,46	\$ 176.928,78	\$ 188.211,97
Costos de produccion	\$ 23.279,89	\$ 23.978,29	\$ 24.697,64	\$ 25.438,56	\$ 26.201,72
Utilidad Bruta	\$ 124.372,63	\$ 131.056,86	\$ 141.175,82	\$ 151.490,22	\$ 162.010,25
(-)Costo de administracion	\$ 2.233,97	\$ 2.300,99	\$ 2.370,02	\$ 2.441,12	\$ 2.514,35
(-)costos de comercializacion	\$ 4.213,05	\$ 4.339,44	\$ 4.469,62	\$ 4.603,71	\$ 4.741,82
(-)costo financiero	\$ 16.775,54	\$ 17.278,81	\$ 17.797,17	\$ 18.331,09	\$ 18.881,02

Utilidad antes de impuestos	\$ 101.150,07	\$ 107.137,62	\$ 116.539,01	\$ 126.114,30	\$ 135.873,06
(-) Impuestos (IRS) (25%)	\$ 25.287,52	\$ 26.784,41	\$ 29.134,75	\$ 31.528,58	\$ 33.968,27
utilidad neta despues de impuestos	\$ 75.862,55	\$ 80.353,22	\$ 87.404,26	\$ 94.585,73	\$ 101.904,80
Flujo Neto de efectivo	\$ 75.862,55	\$ 80.353,22	\$ 87.404,26	\$ 94.585,73	\$ 101.904,80
Saldo inicial	\$ -	\$ 75.862,55	\$ 156.215,77	\$ 243.620,03	\$ 338.205,75
Saldo de efectivo al final del periodo	\$ 75.862,55	\$ 156.215,77	\$ 243.620,03	\$ 338.205,75	\$ 440.110,55

Con la reducción en los flujos de efectivos, los resultados posteriores al análisis de sensibilidad se favorable, ya que, para las operaciones en el escenario planteado, la relación beneficio costo es de \$1.70, valor aceptable al proporcionar una ganancia de al menos \$0.70 centavos por cada dólar invertido.

4. RESUMEN DE ANALISIS FINANCIERO

Precio de venta: "Consideración monetaria pedida a cambio de una unidad específica de una mercancía o de un servicio".

Ventas anuales				
Descripcion	Unidades	Precio	Periodo de Gracia	Total
Abono Organico	3420	\$ 5,00	7	\$ 119.700,00
Servicio de disposicion desechos	792	\$ 18,00		\$ 14.256,00
Materiales Reciclables	16	\$ 9,06		\$ 1.014,72
Total				\$ 134.970,72

Tabla 257 Ventas anuales

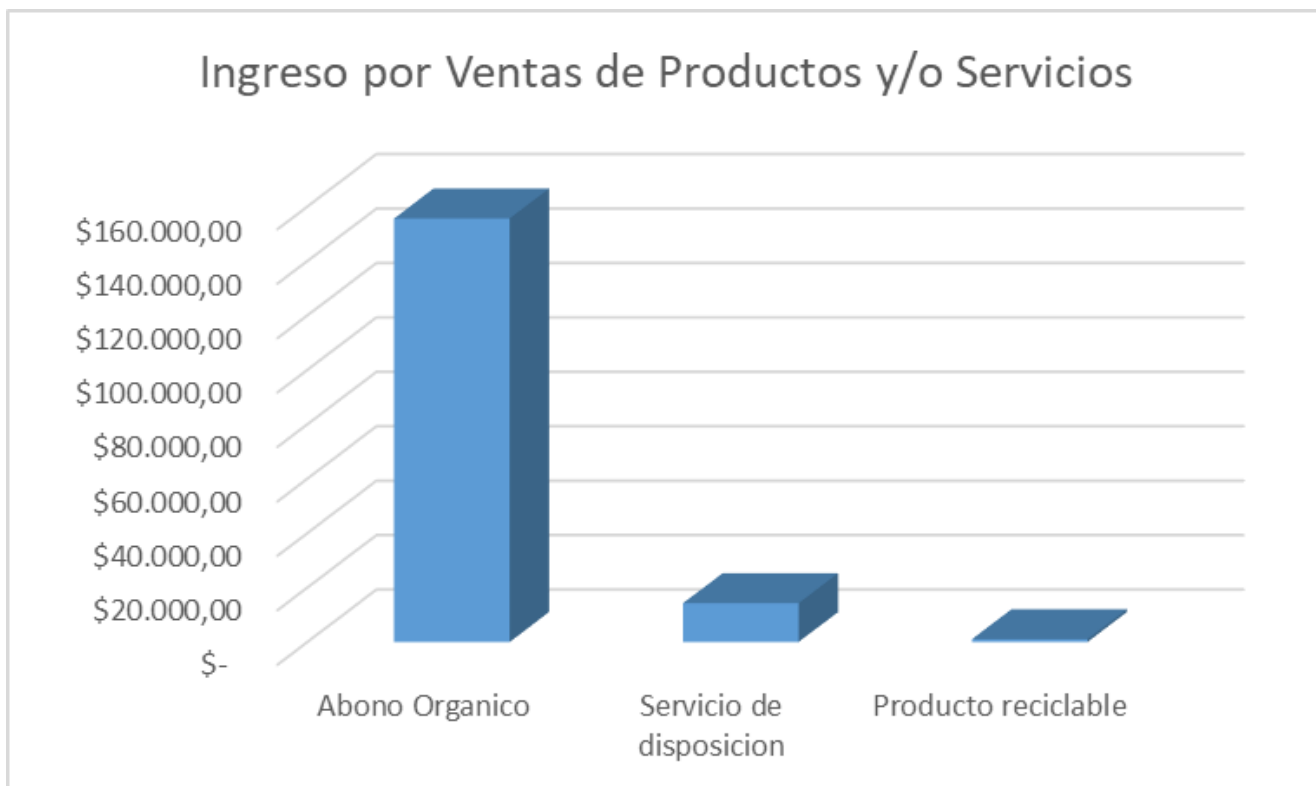


grafico 39 Ingreso Anual por Venta de Productos y servicios

Tabla 258 Detalle de cuentas por pagar

Descripcion	Monto
Materia prima y materiales	\$ 3.016,80
Remuneracion	\$ 12.900,00
Sub Total	\$ 15.916,80
Caja o efectivo (10%)	\$ 1.591,68
Total Capital de trabajo inicial	\$ 17.508,48
Inventario de Producto Terminado	\$ 86,30
Cuentas por Cobrar	\$ 134.970,72
Cuentas por pagar	0
Total Capital de Trabajo Permanente	\$ 152.565,50

Con los datos anteriores es posible completar la información necesaria para determinar las inversiones del proyecto.

Tabla 259 Inversiones del proyecto

Descripcion	Monto
Terreno	\$ 7.000,00
Obra Civil	\$ 78.253,12
Maquinaria, Equipos, Herramientas	\$ 49.894,43
Muebles y equipos para oficina	\$ 855,99
Equipos de proteccion personal	\$ 1.539,21
Sub total	\$ 137.542,75
Investigacion y estudios previos	\$ 2.438,70
Gastos en organización Legal	\$ 2.633,16
Prueba Piloto/Promocion	\$ 711,60
Sub total	\$ 5.783,46
Total de inversion	\$ 143.326,21
Imprevistos (5%)	\$ 7.166,31
Capital de Trabajo	\$ 152.565,50
Total	\$ 303.058,02

Costos totales o de absorción

Estos son llamados costos totales o de absorción. Una vez totalizados los rubros de costos, se calculan los costos totales. Este se obtendrá mediante el costeo tradicional o de absorbente. Para ello se puede hacer uso de la siguiente tabla:

Tabla 260 Costos totales o de absorción

Rubro	total anual (\$)
Costo de producción	\$ 23,279.89
Costo de administración	\$ 2,233.97
Costo de comercialización	\$ 4,213.05
Costo financieros	\$ 11,198.14
Costo de Senbilizacion	\$ 1,200.00

Total	\$ 42,125.05
-------	--------------

COMPARACION DEL PROYECTO FINACIADO VRS SIN FINANCIAMIENTO.

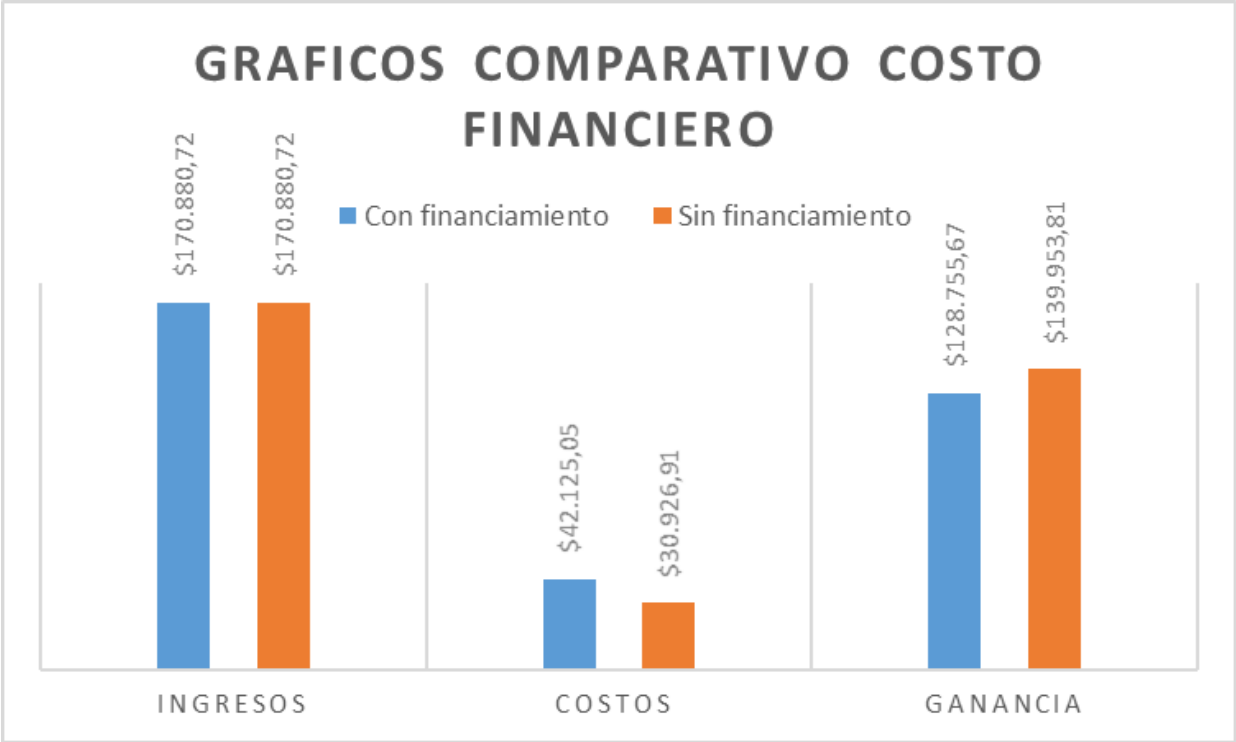


grafico 40 Grafico comparativo del costo financiamiento

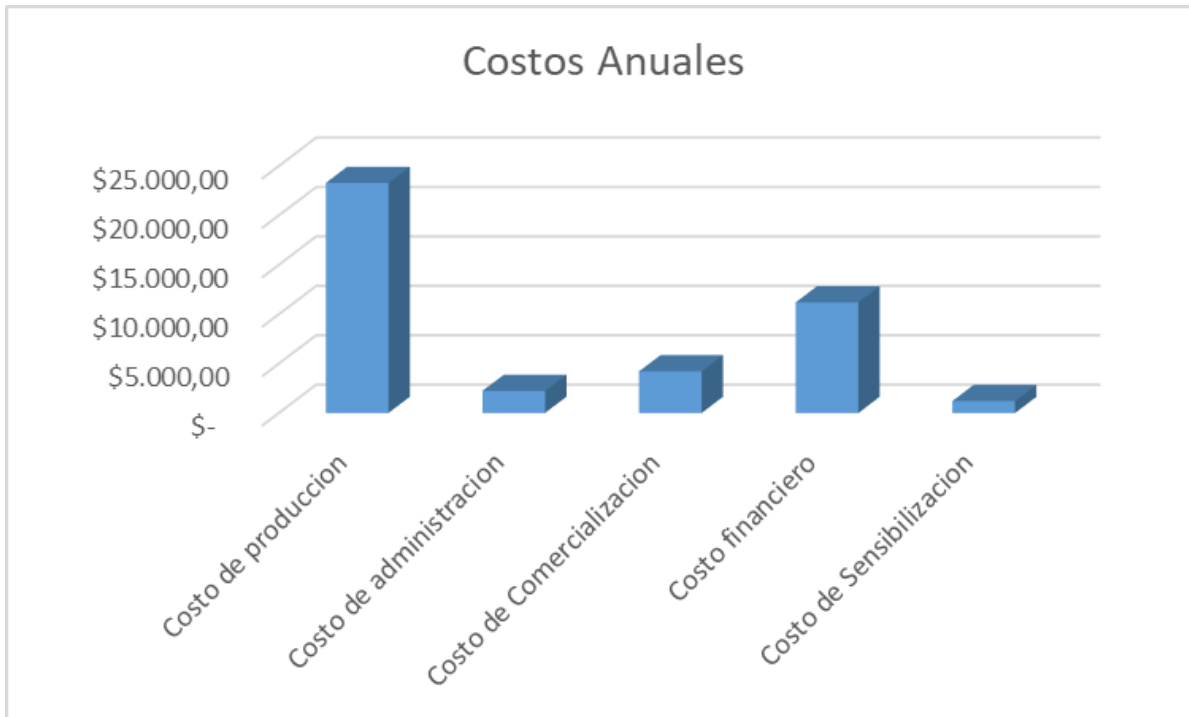


grafico 41 Resumen de Costos totales por Rubro

Costo unitario

El costo unitario del producto o servicio se obtiene dividiendo los costos de absorción entre el número de unidades a producir en el primer año de funcionamiento.

$$\text{Costo unitario} = \frac{42,125.05}{6,840} = \$6.16$$

Determinación del precio de venta

Para determinar el precio de venta de los productos o servicios, es necesario tomar en cuenta diversos aspectos tales como:

Mercado consumidor:

En el mercado consumidor tiene buenas expectativas sobre los productos que se van a ofertar, ya que el abono orgánico permitirá mejorar el rendimiento de los cultivos y los materiales reciclables que permitirán reducirse y ser utilizados como materias primas para otros procesos.

En cuanto al abono orgánico, los competidores tienen un rango de precio que va desde los \$0.12 a los \$0.29 por cada libra de abono. Por lo que el cliente pagaría entre \$12.00 a \$29.00 por quintal.

Para el caso se ha considerado un precio de \$6.50 por saco de quintal, lo que genera un beneficio de 28.42%.

PUNTO DE EQUILIBRIO

Nivel mínimo de ventas

En este apartado se presenta la relación en la cual se interceptan los ingresos y los costos que resultan iguales, en donde no se tiene como resultado ni pérdida ni utilidad, es el punto de aceptación para un buen desarrollo de la comercialización del producto.

El resultado de este análisis proporcionara el valor mínimo de ventas, donde se relaciona los costos fijos, los costos variables y los beneficios de la empresa.

La fórmula es la siguiente:

$$S = \frac{f}{1 - \frac{v}{s}}$$

De donde:

S: el volumen de ventas necesarios para cubrir los costos

f: representa el total de costos fijos

v: el total de los costos variables en función directa con las ventas

s: volumen actual de ventas

Lo cual facilitará el cálculo del punto mínimo de producción al que deberá de operar la planta procesadora de desechos sólidos para obtener buenos dividendos.

También se puede utilizar la siguiente formula:

$$\text{Nivel minimo de ventas} = \frac{\text{Costos fijos totales}}{\text{precio de venta unitario} - \text{costo variable unitario}}$$

5. COSTO FIJO TOTALES

Tabla 261 Costos fijos totales

Costos fijos totales	
Costos de producción:	\$ 23,279.89
Costo administrativos	\$ 2,233.97
Total de costos fijos	\$ 25,513.86

6. COSTO VARIABLE UNITARIO

Tabla 262 Costo variable unitario

Costos Variables	
Mano de obra directa	\$ 10,626.14
Materia prima directa	\$ 1,900.30
Total	\$ 12,526.48

Sacando el grado de participación de cada uno de los productos.

Tabla 263 Grado de participación de los productos

Unidades producidas	Proporción	Costos fijos	Proporción de costos fijos	Costos Variables	Proporción de costos variables
6840	0,65	25,513.86	16,584.00	12,526.48	8,142.21
12166,67	0,10		2,551.39		1,252.65
Servicio	0.25		6,378.47		3,131.62
	1		25,513.86		12,526.48

Al prorratear los costos fijos totales en base al grado de participación de cada producto se tiene que los costos fijos para el abono \$16,584.00, para servicio \$6,378.47 y para el reciclaje es \$6,378.47.

Costo unitario variable es igual a:

$$CUV = \frac{\text{Costos variables o directos totales/año}}{\text{Numero de unidades producidas/año}}$$

Costos unitarios variable del abono orgánico = \$10,647.51/ 6,840= \$1.56

Costo unitario variables de los materiales = \$1,878.97/12,166.67 = \$0.15

Costo unitario variables de los servicios de disposición = \$3,131.62/800= 3.91

Ahora que se tiene el costo fijo total, precio de venta unitario y Costo variable unitario, se procede a remplazar dichos valores en la siguiente fórmula:

$$\text{Nivel minimo de ventas para el abono organico} = \frac{16,584.00}{\$6.50 - 1.56} = 3,357.09$$

Se necesita vender 3,357.09 quintales de abono orgánico.

$$\text{Nivel minimo de ventas para el material reciclable} = \frac{2,551.39}{\$7.06 - 0.15} = 369.23$$

Se necesita vender 370 quintales de material reciclables

$$\text{Nivel minimo de ventas para el servicio de disposicion} = \frac{6,378.47}{\$16 - 3.91} = 527.58$$

Se necesita vender 527.58 servicios de disposición de desechos solidos

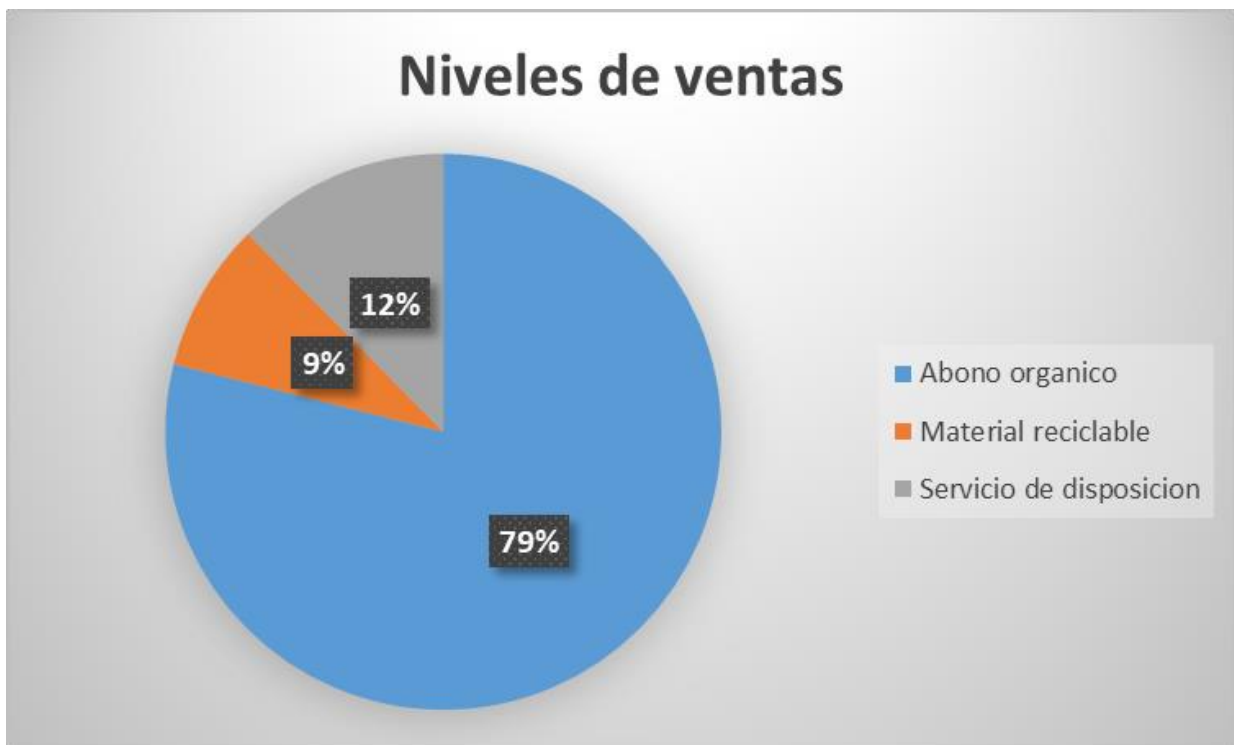


grafico 42 Niveles de Ventas

7. MARGEN DE SEGURIDAD

El margen de seguridad resulta útil, para el establecimiento del exceso de ventas sobre el volumen, el cual es expresado en términos monetarios o en otras unidades cuantitativas.

Otras de las ventajas del margen de seguridad, es la representación del número de unidades en que se pueden disminuir las ventas sin caer en perdidas, lo cual permite disminuir las ventas planeadas sin que la empresa reporte perdida.

La fórmula a utilizar es la siguiente:

$$\text{Margen de seguridad (\%)} = \frac{\text{Ventas esperadas} - \text{ventas en equilibrio}}{\text{ventas esperadas}} * 100$$

8. MARGEN DE CONTRIBUCIÓN UNITARIO DEL PRODUCTO

El Margen de Contribución Unitario, será de utilidad para Obtener el Margen de Contribución total, obteniéndose del producto del volumen de ventas por el Margen de Contribución Unitario.

$$\text{Margen de contribucion por producto} = \text{precio de venta} - \text{costo variable unitario}$$

Margen de contribución por abono

$$\text{Margen de contribucion de abono} = \$6.50 - 1.56 = \$4.94$$

Margen de contribución por material reciclable

$$\text{Margen de contribucion de material reciclable} = \$7.06 - 0.14 = \$6.92$$

Margen de contribución por servicio de disposición de desechos solidos

$$\text{Margen de contribucion de material reciclable} = \$16.00 - 3.91 = \$12.09$$

Margen de seguridad resultante para el abono orgánico será de:

$$\text{Margen de seguridad para abono} = \frac{6840 - 3,357.09}{6840} * 100 = 50.92\%$$

Margen de seguridad en unidades es:

$$\text{Margen de seguridad (unidad)} = 0.5092 * 6840 = \$3,482.93$$

Margen de seguridad resultante para el abono orgánico será de:

$$\text{Margen de seguridad para abono} = \frac{800 - 510}{800} * 100 = 36.25\%$$

Margen de seguridad en unidades es:

$$\text{Margen de seguridad (unidad)} = 0.3625 * 800 = \$290.00$$

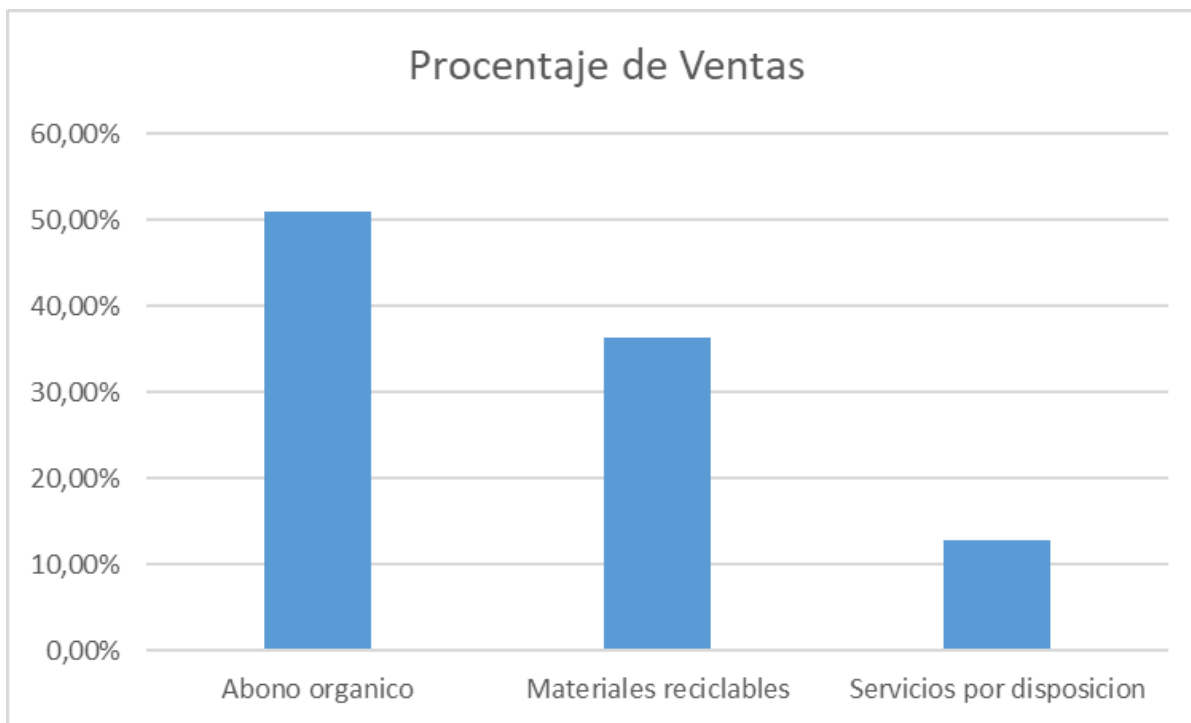


grafico 43 Porcentaje de Ventas para no incurrir en perdidas

Los resultados estiman que, para la venta de abono orgánico, la empresa puede variar sus ventas un 50.92%, para el servicio de disposición 36.25% y para los materiales reciclables en 12.83% sin incurrir en pérdidas.

La Unión Europea es uno de los más grandes financiadores en América Latina. En este artículo de presentamos alguna información para acceder a los recursos que ofrece para el desarrollo de proyectos e iniciativas.

La Unión Europea (UE) financia proyectos y programas en áreas tales como:

- *desarrollo regional y urbano
- *empleo e inclusión social
- *agricultura y desarrollo rural
- *asuntos marítimos y pesca
- *investigación e innovación
- *ayuda humanitaria.

Es así como pone en marcha la estrategia Europa 2020, para gestión y financiación de proyectos de gestión compartida a través de los siguientes mecanismos y líneas:

- *Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER): desarrollo regional y urbano
- *Fondo Social Europeo (FSE): inclusión social y buena gobernanza
- *Fondo de Cohesión (FC): convergencia económica de las regiones menos desarrolladas
- *Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER)
- *Fondo Europeo Marítimo y de Pesca (FEMP)

La financiación que otorga la UE se realiza de acuerdo con normas precisas que garantizan un control estricto sobre cómo se utilizan los fondos y que el dinero se usa de forma transparente y responsable.

Criterios de elegibilidad

Según el grupo al que pertenezca debe cumplir con ciertos requisitos. Por lo tanto recibe un tipo de financiación de acuerdo a sus necesidades.

Los fondos de financiación están dirigidos principalmente a los países que hacen parte de la UE, pero para aquellos que no lo son, se publica toda la información en línea.

¿Quién puede solicitar financiación?

- *Pequeñas empresas
- *Organizaciones no gubernamentales (ONG) y de la sociedad civil
- *Gente joven
- *Investigadores
- *Agricultores y negocios rurales

Los apoyos se realizan a través de subvenciones, préstamos y garantías.

Las subvenciones son ayudas directas, mientras que los demás tipos de financiación se conceden a través de programas gestionados por los países miembros.

Z. EVALUACIÓN SOCIO ECONÓMICA

La evaluación socio económica mide la contribución del proyecto en cuanto al desarrollo social y económico de la zona objeto de estudio. Los beneficios y costos sociales intangibles, aunque no se pueden cuantificar monetariamente, deben considerarse cualitativamente en la evaluación con respecto a los efectos que la implementación del proyecto puede tener sobre el bienestar y la calidad de vida de la población en la zona.

Para efectuar la evaluación socio económica de la propuesta de estudio de factibilidad para el tratamiento y aprovechamiento integral de los desechos sólidos producidos en el municipio de Santiago de María, departamento de Usulután, se hará uso del Método de Costo-Beneficio, donde se destacarán los aspectos económicos y sociales que se relacionan con la propuesta.

Flujo de costos y Beneficios Sociales

Esta metodología se basa en determinar la rentabilidad social de un proyecto de inversión pública a partir del flujo de beneficios y costos sociales incrementables, sobre cuya base se calcularán los indicadores de rentabilidad.

ASPECTOS ECONÓMICOS

APROVECHAMIENTO DE RECURSOS

El municipio de Santiago de María posee gran variedad de recursos naturales y culturales, así como, poblacional. Cuenta con una extensión territorial de 37,71 km² habitadas por 19,713 personas, las cuales son la mayor fortaleza que impulsará la propuesta desde el punto de vista de sus hábitos y buen manejo de los desechos sólidos del municipio.

Tabla 264 Aprovechamiento de recursos por iniciativa.

ASPECTO	RECURSO APROVECHADO
Social	<ul style="list-style-type: none">- Diócesis de Santiago de María- Fundación Caritas de El Salvador- Instituciones educativas
Poblacional	<ul style="list-style-type: none">- 19,713 habitantes en todo el municipio- Zona urbana: 4 Barrios, 2 colonias, 3 residencial- Zona rural: 18 cantones
Territorial	<ul style="list-style-type: none">- 37,71 km² de extensión territorial total, en los cuales, el 85% de agricultores utilizan abonos orgánicos
Estacional	<ul style="list-style-type: none">- En el mes de diciembre el volumen de los desechos sólidos aumenta en un 8% (1 a 2 toneladas), debido al incremento de consumo por parte de los habitantes del municipio

COMPORTAMIENTO DEL MERCADO

Con la puesta en marcha del proyecto, se generará una conciencia y buenos hábitos de recolección de desechos, aumentando con esto el volumen de recolección de los mismos; lo cual es de beneficio para la ejecución de la propuesta ya que estos desechos son la materia prima principal del proceso de compostaje. Al tener este incremento a favor de la propuesta, se tienen las siguientes proyecciones en los volúmenes de ventas de abono orgánico para los próximos 5 años.

Tabla 265 Proyecciones de ventas abono orgánico

Ventas de la planta de compostaje en Santiago de María						
	Año Actual	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
QUINTALES DE COMPOST	17,968	19,975	21,975	23,983	26,014	28,012

A partir de la proyección del comportamiento de las ventas del abono orgánico producido en la planta de compostaje y el precio establecido por cada quintal, se presentan a continuación los ingresos a percibir para los próximos cinco años.

Tabla 266 Proyección e ingresos por ventas de compost

Ventas de la planta de compostaje en Santiago de María						
	Año Actual	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
VENTAS NETAS	\$71,872.0	\$79,900.0	\$87,900.0	\$95,932.0	\$104,056.0	\$112,048.0

A través de las proyecciones de la demanda de abono orgánico y de los ingresos netos por ventas que percibirá el proyecto con la propuesta a implementar, se evidencia que estos tienen una tendencia de crecimiento para los próximos cinco años, lo cual se traduce en aumento de la economía local por medio de la creación de nuevas fuentes de empleos y por ende mejora de la calidad de vida de las familias, estimándose que al menos 80% de la población sería beneficiada con la puesta en marcha del proyecto, es decir, cerca de 15,770 habitantes. Adicional abonará a tener una ciudad más limpia y en la reducción del riesgo en contraer enfermedades derivadas de la contaminación provocada por basura en botaderos clandestinos no autorizados.

GENERACIÓN DE FUENTES DE EMPLEO

Con la implementación de la propuesta de planta de compostaje en el municipio de Santiago de María, se generarán diversas fuentes de empleos directos e indirectos. Inicialmente, para poner en marcha el proyecto se necesita contratar a personal técnico para la diseño, y construcción de la planta de compostaje, la cual se encargará de capacitar a personas residentes del municipio, los cuales serán quienes den continuidad al proyecto y sostenimiento a lo largo del tiempo, con esto impulsando y activando la economía local.

EMPLEOS DIRECTOS

El empleo directo será aquel que tenga participación directa en la generación de compost en la planta de compostaje.

Los empleos directos generados por la propuesta, dependen de la demanda, pero los empleos fijos generados para los primeros 5 años de implementación se presentan a continuación:

Tabla 267 Empleos directos

AÑO	ACTUAL	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Personal operativo	10	10	12	13	13	15
Personal administrativo	6	7	7	8	9	9
Total:	16	17	19	21	22	24

Con esto se tiene que con la implementación de la propuesta, para el primer año se generan un total de 16 empleos directos, es decir son 16 familias locales las que serán beneficiadas.

Si se considera que cada empleado directo genera ingresos para una familia de tamaño promedio de 5 personas, se estima que se verán beneficiadas 80 personas directamente con la implementación de la propuesta, constituyendo estos los denominados beneficiarios directos.

EMPLEOS INDIRECTOS

Se plantea que por cada empleo directo, se generan tres empleos indirectos. Esto significa que, si la propuesta genera 16 empleos directos, se estarán generando a su vez 48 empleos indirectos, entre los cuales podrían estar los habitantes de la zona, agricultores, etc.

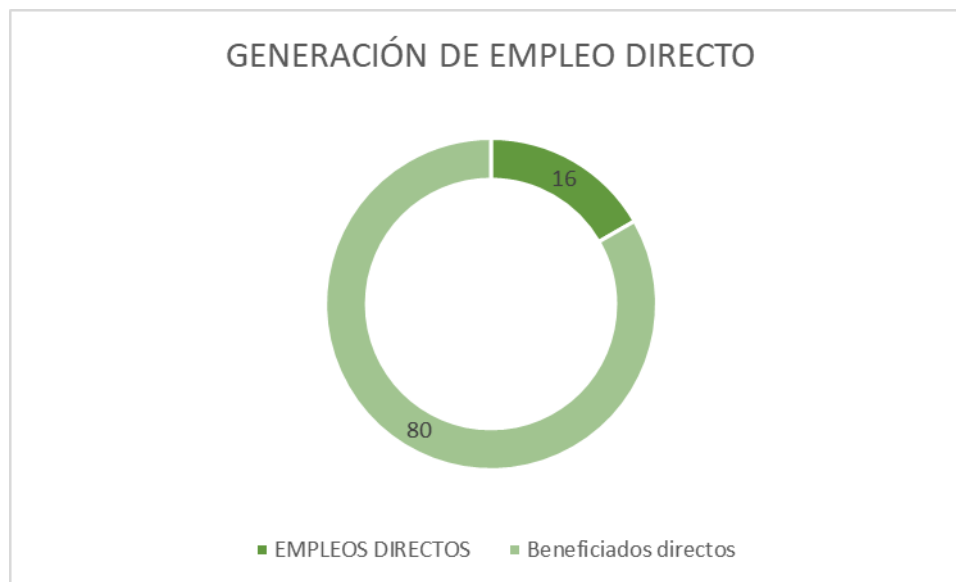
Considerando que cada persona beneficiada con un empleo indirecto, genera ingresos para su grupo familiar promedio de 5 integrantes, se tiene la cantidad de 240 beneficiarios indirectos.

Por lo tanto, se evidencia que la presente propuesta crea un aumento en la actividad económica local en el municipio de Santiago de María; generando fuentes de empleos directos e indirectos para los habitantes, a través de la puesta en funcionamiento de a planta de compostaje.

Por lo tanto, para el año 1 se tiene:

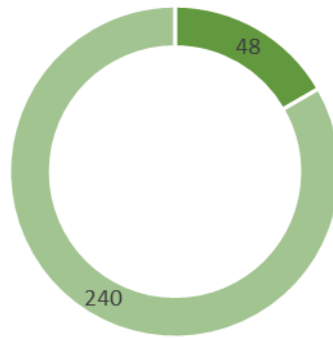
Tabla 268 Generación de empleos directos e indirectos

EMPLEOS DIRECTOS	EMPLEOS INDIRECTOS
16	48
BENEFICIADOS DIRECTOS	BENEFICIADOS INDIRECTOS
80	240



Gráfica 21 Empleo directo

GENERACIÓN DE EMPLEO INDIRECTO



■ EMPLEOS INDIRECTOS ■ Beneficiados indirectos

Gráfica 22 Empleo indirecto

ASPECTOS SOCIALES

EDUCACIÓN

La propuesta promueve el estudio y educación a través de las diversas capacitaciones impartidas al personal para ejecutar la fase de instalación de la planta de compostaje, luego para la puesta en marcha y operación de la misma, ya que se les instruirá en diversas temáticas y aspectos necesarios el buen funcionamiento de la planta.

De igual forma la propuesta tiene influencia en la educación de los familiares de los empleados ya que a través de la fuente de empleo generada, los trabajadores podrán brindarle el acceso a la educación a los miembros de su familia o ellos mismos poder costearse un estudio superior o técnico.

Se puede asumir que por cada empleo generado, sea directo o indirecto, se está beneficiando aproximadamente a 2 personas en lo que a oportunidad a acceso de estudio respecta, por lo que se establece que la propuesta genera un total de 64 fuentes de empleo, lo cual se traduce en una cantidad aproximada 128 personas beneficiadas en educación.

SALUD

Con la implementación de la propuesta se espera mejorar las condiciones de salud de las personas habitantes de la zona ya que, siendo la basura la principal materia prima, será necesario la recolección de la misma, motivando a mantener limpio y libre de desechos las zona, así como dentro de los hogares de cada habitante, además, la alcaldía ofrecerá el servicio de recolección de basura hasta el lugar y los pobladores podrán también hacer uso de este servicio.

Un efecto importante sobre la salud, lo genera la implementación de la propuesta en lo que respecta a la implementación de buenas prácticas de recolección y segregación de los desechos, generará una cultura de cuidado al medio ambiente entre los habitantes que a la larga se traduce en reducción de contaminación y buen uso de los recursos naturales.

Un beneficio palpable será la implementación de políticas de manejo de desechos sólidos lo cual capacitará trabajadores respecto a ellas y a turistas, lo cual se traduce en adecuado uso de desechos que en caso diferente serían fuertes fuentes de enfermedades e infecciones.

IMPACTOS POSITIVOS DE LA PROPUESTA EN TÉRMINOS SOCIO ECONÓMICOS

La propuesta de tratamiento y aprovechamiento integral de los desechos sólidos a través de una planta de compostaje en el Municipio de Santiago de Maria, Usulután, genera diversos impactos positivos en términos socio económico tanto para la localidad objeto de estudio como para el país en general, dichos impactos se mencionan y describen a continuación:



Ilustración 75 Impactos positivos de la propuesta

IMPACTOS NEGATIVOS DE LA PROPUESTA EN TÉRMINOS SOCIO ECONÓMICOS

No se debe pasar por alto que la ejecución de la propuesta también podría generar algunos impactos menos favorables desde el punto de vista socioeconómico, los cuales se describen a continuación:

Molestias en calidad del aire

- Si no se le da un buen manejo a los desechos orgánicos utilizados como materia prima, podrían generarse olores no agradables para quien resida en los alrededores de la planta.

Daño a fuentes hídricas

- Si los fluidos generados y producto del proceso de compost no son dirigidos y controlados de manera adecuada, podrían generar un impacto directo los mantos acuíferos o fuentes de agua local.

Ilustración 76 Impactos negativos de la propuesta

ANÁLISIS DE INDICADORES DE BENEFICIO – COSTO SOCIAL

A continuación, se muestran y analizan los beneficios que genera la propuesta para el tratamiento y aprovechamiento integral de los desechos sólidos del municipio de Santiago de María, en términos socio económicos.

Tabla 269 Análisis Beneficio/Costo de la propuesta

BENEFICIO	CÁLCULO	ANÁLISIS
Empleos directos	$\frac{B}{C} = \frac{16}{158,752.6} = 0.00010$	Por cada dólar invertido se generan 0.00010 empleos directos. Por lo cual, para que se genere un empleo directo se debe invertir \$9,922.03
Empleos indirectos	$\frac{B}{C} = \frac{48}{158,752.6} = 0.00030$	Por cada dólar invertido se generan 0.00030 empleos indirectos. Por lo cual, para que se genere un empleo indirecto se debe invertir \$3,307.35
Beneficiados por empleos directos	$\frac{B}{C} = \frac{80}{158,752.6} = 0.00050$	Por cada dólar invertido se generan 0.00050 empleos indirectos. Por lo cual, para que se genere un empleo indirecto se debe invertir \$1,984.41

Beneficiados por empleos indirectos	$\frac{B}{C} = \frac{240}{158,752.6} = 0.0015$	Por cada dólar invertido se generan 0.0015 empleos indirectos. Por lo cual, para que se genere un empleo indirecto se debe invertir \$661.47
Personas beneficiadas con educación	$\frac{B}{C} = \frac{128}{158,752.6} = 0.00081$	Por cada dólar invertido se generan 0.00081 empleos indirectos. Por lo cual, para que se genere un empleo indirecto se debe invertir \$1,240.25

En conclusión:

- el proyecto tiene un gran impacto socialmente ya que impacta de manera positiva en la vida de los habitantes de Santiago de Maria.
- **Total, de personas beneficiados con el proyecto son:15,770**

Beneficios para la Alcaldía:

- Reducción de costos de disposición de los de los desechos sólidos en un 50%.
- Reducción de la distancia recorrida para llevar los desechos a su destino final.
- Mejora en la calidad de vida de los habitantes del Municipio de Santiago de Maria.
- Atracción de turistas, debido al buen clima y sistema de desechos sólidos.
- Generación de 16 empleos directos y 64 empleos indirectos de habitantes de Santiago de Maria.
- Posicionamiento del Municipio dentro del mapa de municipios modelos con programas de recolección.
- Reducción de la violencia en el municipio.

Beneficios para la población:

- Mejora en la salud de las personas.
- Ayuda a purificar el aire.
- Ingresos extras por venta de compost.
- Alimentos más sanos debido a que no se usarían fertilizantes químicos.

- Conocimiento sobre el compost y sus procesos.
- Poder vivir en un municipio modelo, una ciudad más limpia.
- Conocimiento sobre la clasificación de desechos orgánicos y disposición final de estos.
- Acceso a educación debido al poder adquisitivo que adquirieran las personas que trabajen directa e indirectamente en la planta de compostaje.

Beneficios para la Diócesis:

- Ingresos económicos debido a la venta del compost que se realizara por medio de Caritas.
- Acercamiento con sus feligreses para el involucramiento de estos en los procesos de compost.
- Involucramiento en obras sociales donde se puedan dar a conocer tanto nacionalmente como internacionalmente como comunidad que aporta a la sociedad.
- Ayudar a diferentes Jóvenes y adultos a poder reintegrarse en la sociedad.
- Poder crear concientización en la población sobre la problemática de los desechos.
- Alianzas con iglesias de otros municipios o departamentos para la venta y comercialización del compost.
- Que la inversión que necesitan seria mínima gracias a las ayudas y donaciones de personas altruistas y organizaciones sin fines de lucro.

EVALUACIÓN AMBIENTAL

Aspectos Generales

De acuerdo al artículo 18 de la Ley de Medio Ambiente Salvadoreña vigente la evaluación del impacto ambiental del proyecto se define como: “Un conjunto de acciones y procedimientos que aseguran que las diferentes actividades, obras o proyectos que generen un impacto ambiental negativo en el entorno o en la calidad de vida de la población, se deben de someter desde la fase de pre-inversión a procedimientos que identifiquen y cuantifiquen dichos impactos y recomendar las medidas que los prevengan, atenúen o compensen, según sea el caso, seleccionando la alternativa que garantice la mejor protección del medio ambiente”.

Esta evaluación es un proceso de análisis en el cual se identifican los posibles y futuros impactos ambientales ya sean positivos o negativos de las acciones humanas y/o técnicas que pueda presentar el proyecto, permitiendo así seleccionar las alternativas que cumplan con los objetivos propuestos, aprovechando al máximo los beneficios, disminuyendo los efectos no deseados; integrando componentes del medio con los aspectos que aportarán a la calidad de vida de la población.

Un impacto ambiental puede ser definido como la alteración producida en el medio natural donde el hombre desarrolla su vida, ocasionada por un proyecto o actividades dadas. El impacto ambiental tiene una clara connotación de origen humano, dado que son las actividades, proyectos y planes desarrollados por el hombre, los que inducen las alteraciones mencionadas, las cuales pueden ser o bien positivo, cuando impliquen mejoramiento de la calidad ambiental, o bien negativas cuando ocurra la situación contraria.

El impacto ambiental se caracteriza por varios factores, los cuales son usualmente considerados en las técnicas de valoración de impactos:

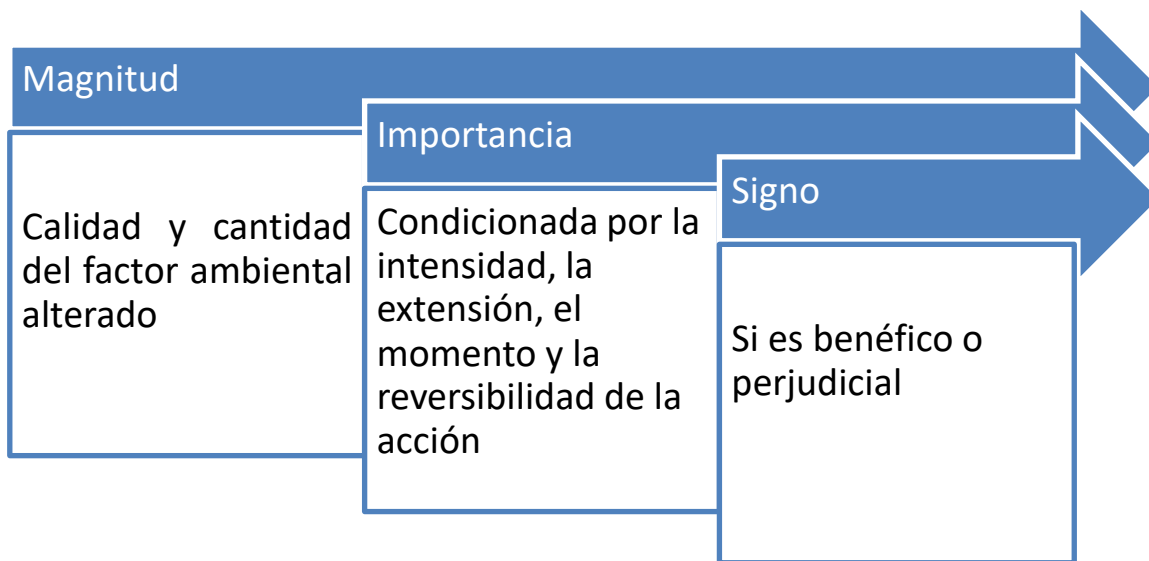


Ilustración 77 Factores evaluación ambiental

El impacto de un proyecto sobre el medio ambiente es la diferencia existente entre la situación del medio ambiente futuro modificado (proyecto ejecutado), y la situación del medio ambiente futuro tal y como éste habría evolucionado sin la realización del mismo, lo cual se conoce como alteración neta. Donde un factor cualquiera del ambiente es analizado, y para el cual, la distancia existente entre su evolución sin alteración y con ella, representa el impacto generado.

Objetivos de la Evaluación Ambiental

En la generalidad, con una evaluación ambiental debe verificar la viabilidad del proyecto, antes de tomar las decisiones para su ejecución, proponiendo y detallando medidas correctivas o paliativas que harán que el proyecto ya puesto en marcha brinde el mayor beneficio y la menor influencia hacia el medio ambiente.

Canalizado en la propuesta, se define el siguiente objetivo general:

Identificar los posibles impactos ambientales que conlleva la "Implementación de una Planta de compostaje en el municipio de Santiago de María del departamento de Usulután" sobre el medio ambiente, verificando la necesidad de una evaluación de impacto ambiental y estableciendo las medidas de mitigación, ante los impactos identificados.

A continuación se detallan objetivos específicos de la evaluación ambiental sobre la propuesta:

- ✚ Establecer si la propuesta cumple con las Leyes Medios Ambientales de El Salvador.
- ✚ Conocer los impactos ambientales positivos y negativos que la implementación de la propuesta provocaría en el municipio de Santiago de María.
- ✚ Determinar la factibilidad de la propuesta desde el punto de vista Medio Ambiental.
- ✚ Identificar acciones o mecanismos de la propuesta que permita la mitigación, prevención o reducción de impactos negativos que pudiese generar durante su implementación y funcionamiento ambientales.
- ✚ Sentar las bases del ordenamiento ambiental del municipio: tiene como propósito la caracterización ecológica y socio ambiental del territorio, ecosistemas recursos naturales, con este proceso se llega a la zonificación ambiental del entorno
- ✚ Construir ambientes urbanos amables y estéticos: la ecología urbana, la ciudad para vivir con respeto y normas de control del medio ambiente urbano.

Impacto Ambiental generado por la Planta de Compostaje

Los impactos ambientales que genera la producción de compost, se agrupan en tres grandes categorías, las cuales son:

- ✚ Contaminación del aire (emanación de gases)
- ✚ Contaminación del agua (por aguas lixiviadas)
- ✚ Contaminación del suelo

En nuestro país se han realizado algunos estudios en cuanto al manejo Integral de desechos sólidos, algunos de ellos han sido realizados con el apoyo de organismos internacionales especializados en el manejo integral de los desechos sólidos; como lo es el caso de PROMADES el cual fue asistido técnicamente por el JICA, el proyecto piloto de ASINORLU (JICA), etc. Algunos datos se tomarán como base debido al alto nivel de los estudios realizados y a los

diversos proyectos que se han llevado a cabo en muchos países que cuentan con niveles altos de calidad en la conservación del medio ambiente.

Contaminación del aire

Dentro de esta categoría, es muy importante mencionar los parámetros más importantes para la selección de un sitio donde se desea implementar una planta de compostaje. Dichos parámetros son: la distancia entre este lugar y las poblaciones más cercanas, y la dirección prioritaria del viento. Se recomienda que la distancia entre la planta de compostaje y las poblaciones más cercanas sea más de 1 km, y más que 2.5 km en la dirección de viento prioritaria. La distancia puede ser hasta 50 % menos si la planta de compostaje se encuentra encima de una colina o si existe una barrera natural entre el sitio propuesto para la planta y el asentamiento poblacional más cercano. Estos números son válidos para plantas municipales, donde se composta la basura de toda una ciudad.

La instalación de la planta de compostaje, en el municipio de Santiago de María; cumple con el requisito de la distancia mínima requerida entre la planta y la población más cercana.

Además el entorno del espacio físico en el cual se plantea instalar la planta de compostaje, se encuentra ubicado en un lugar dominado por terrenos forestales y agrícolas.

Es importante señalar que existen emisiones generadas en el proceso mismo del compostaje, siendo estas principalmente emisiones de CO₂, NO, NO₂, NH₃, vapor de agua, y a menor escala SH₂. Lo insignificante que llega a ser la emisión de SH₂, es debido a que en las pilas se generan condiciones aerobias.

Según algunos estudios realizados, los rangos de valores promedios en cuanto a las emisiones atmosféricas generadas por una planta de compostaje, son los siguientes: emisiones de CO₂ oscilan entre 0,3 y 12,0 gr. por día por tonelada de material compostable, según el grado de madurez del material. Las emisiones de óxidos de N y amonio son bajas en rangos cercanos a cero hasta 10 g/kg de material. Dichos valores incluye la suma total de emisiones durante el proceso de compostación (alrededor de 3 meses). Las mayores emisiones corresponden a vapor de agua, llegando a evaporar 15 g de agua por m³ de material por día.

Las fuentes de olor en los residuos orgánicos se pueden evitar al asegurar la circulación de aire y la humedad convenientemente dentro de la pila.

Con la experiencia de plantas ya en funcionamiento como por ejemplo la planta de compostaje de Tecapán ubicada en el municipio con el mismo nombre, se conoce que en lapso de los primeros 7 a 10 días, realizando una frecuencia de volteo de 3 veces por semana se proporciona un adecuado control de olores, y que luego de este período ya no son percibidos.

Para el caso de la implantación de la planta de compostaje en el municipio de Santiago de María, se puede afirmar que cumple con los requerimientos mínimos permisibles en cuanto a la contaminación del aire, debido a que se ha estimado en realizar frecuentes volteos para evitar la emanación de olores y gases.

Contaminación del agua

En general, una planta de compostaje no descarga efluentes en el agua que puedan dañar de manera particular el medio ambiente, a no ser que se produjeran descargas directas a un curso de agua cercano, las que, además, no corresponderían a residuos líquidos industriales, pues éste tipo de proyecto no los genera, ya que, debido a las altas temperaturas que se generan en el interior de la pila (reacciones exotérmicas), se producen grandes pérdidas de humedad en forma de vapor, por lo que no debieran producirse lixiviados en grandes cantidades. Pero por ser los lixiviados los causantes de un gran impacto, deben ser muy bien controlados.

Dependiendo del volumen de las aguas lixiviadas, se pueden purificar con un tratamiento biológico. Si se dispone de un terreno bastante largo, lo más recomendable sería un tratamiento en laguna, ya que esto es lo más fácil y menos costoso.

Contaminación del suelo

El factor de mayor importancia a controlar, dentro de los impactos ambientales generados por una planta de compostaje es el lixiviado.

Si las pilas son formadas sobre el terreno como en el caso de la planta de compostaje de Santiago de María, se debe tener certeza que los mantos acuíferos estén lo suficientemente profundos. Además el suelo debe estar compacto y poco poroso, y con escasa permeabilidad, lo que podría impedir infiltraciones.

MARCO INSTITUCIONAL AMBIENTAL EN EL SALVADOR

La actual legislación medioambiental salvadoreña, no cuenta con los niveles específicos de contaminación para el aire, agua y suelo, por parte de proyectos concernientes con el manejo integral de los residuos sólidos, pero si se tienen las bases o las pautas necesarias para realizar una evaluación ambiental integral.

Es importante mencionar que, el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN) es, de acuerdo con el Art. 19 de la Ley de Medio Ambiente, la institución competente para emitir los permisos ambientales. Esto significa que es el MARN, quién dicta las normas, las leyes y los requisitos con los cuales se debe de cumplir para poder implementar la planta de compostaje que se propone en este proyecto.

Ley del Medio Ambiente de El Salvador.

La Constitución de la República de El Salvador, a través del Art. 117, estipula lo siguiente:

“Se declara de interés social la protección, restauración, desarrollo y aprovechamiento de los recursos naturales. El Estado creará los incentivos económicos y proporcionará la asistencia técnica necesaria para el desarrollo de programas adecuados. La protección, conservación y mejoramiento de los recursos naturales y del medio serán objeto de leyes especiales.”

Por tanto, cada habitante de El Salvador tiene el derecho humano a tener un medio ambiente ecológicamente equilibrado y sano. El crecimiento demográfico y el desarrollo económico, no deben traer consigo una excesiva contaminación del medio ambiente o la extinción y destrucción de animales y plantas.

Este artículo delega la responsabilidad al Estado Salvadoreño, a través de las leyes y acciones, a cumplir con lo siguiente:

1. Promover y apoyar las iniciativas que pretendan proteger y desarrollar los recursos naturales.
2. Controlar y sancionar a las personas y a las empresas que contaminen el medio ambiente.

PERMISOS

Es necesario conocer y apegarse al proceso establecido para la emisión de un Permiso Ambiental (el cual es el resultado del Dictamen Técnico realizado por el MARN), con el que se autorizará el establecimiento y funcionamiento de una Planta de Compostaje en el municipio de Santiago de María.

De acuerdo al Capítulo IV: Sistema de Evaluación Ambiental, de la Ley de Medio Ambiente de El Salvador, en el apartado Competencia del Permiso Ambiental, dice el Art. 19: “Para el inicio y operación, de las actividades, obras o proyectos definidos en esta ley, deberán contar con un permiso ambiental. Corresponderá al Ministerio emitir el permiso ambiental, previa aprobación del estudio de impacto ambiental”. Y en su apartado “Alcance de los Permisos Ambientales”; el Art. 20 hace mención de: “El Permiso Ambiental obligará al titular de la actividad, obra o proyecto, a realizar todas las acciones de prevención, atenuación o compensación, establecidos en el programa de Manejo Ambiental, como parte del Estudio de Impacto Ambiental, el cual será aprobado como condición para el otorgamiento del Permiso Ambiental”.

Proceso general de una Evaluación Medioambiental en El Salvador.

La Ley del Medio Ambiente establece la obligatoriedad de los procesos de la Evaluación Ambiental en sus artículos 19 y 20, ha estipulado que para el inicio y operación de las actividades, obras o proyectos definidos en la misma, se deberá contar con un permiso ambiental, que obliga al titular de la actividad, obra o proyecto, a realizar todas las acciones de prevención, atenuación o compensación, establecidos en el Programa de Manejo Ambiental, como parte del Estudio de Impacto Ambiental. La validez de este permiso de ubicación y/o construcción será por el tiempo que dure la construcción de la obra física; una vez terminada la misma, incluyendo las obras o instalaciones de tratamiento y atenuación de impactos ambientales, se emitirá el Permiso Ambiental de Funcionamiento por el tiempo de su vida útil y etapa de abandono, sujeto al seguimiento y fiscalización del Ministerio.

El titular de la actividad, obra o proyecto a cargo de la construcción y ejecución de las mismas será el responsable ante el MARN y a través de la obtención del permiso ambiental estará obligado a realizar todas las acciones de prevención, atenuación o compensación, como parte del Estudio de Impacto Ambiental; el cual será aprobado como condición para el otorgamiento del permiso ambiental.

Sus obligaciones respecto a la Evaluación de Impacto Ambiental, están establecidas en el Reglamento General de la Ley de Medio Ambiente, en su Art. 15, literal b) Presentar al Ministerio el formulario ambiental de la actividad, obra o proyecto c) Presentar el Estudio de Impacto Ambiental, de conformidad con los Términos de Referencia elaborados con base en los lineamientos proporcionados por el Ministerio. d) Financiar la consulta pública de los Estudios de Impacto Ambiental De acuerdo con el Art. 25, literal e) Presentar al Ministerio, la Fianza de Cumplimiento Ambiental por un monto equivalente a los costos de las obras físicas o inversiones que se requieran para implementar el Programa de Manejo Ambiental. f) Obtener el permiso ambiental previo al inicio de la actividad, obra o proyecto. g) Ejecutar el Programa de Manejo Ambiental. h) Cumplir con las disposiciones del Ministerio en lo relativo a la realización de las Auditorías de Evaluación Ambiental.

El titular realizará la Evaluación Ambiental por medio de un equipo técnico multidisciplinario. Las empresas o personas que se dediquen a preparar Estudios de Impacto Ambiental deberán estar registradas en el Ministerio.

Otros actores, como la comunidad, se involucran en el proceso a través de la consulta pública que se define en el Art. 25 de la Ley de Medio Ambiente, es donde se establece que los estudios se harán del conocimiento del público previo a su aprobación, a costa del titular, en un plazo de diez días hábiles para que cualquier persona que se considere afectada exprese sus opiniones o haga sus observaciones por escrito. Las opiniones emitidas por el público deberán ser ponderadas por el Ministerio.

En el Art. 32 del Reglamento General de la Ley de Medio Ambiente, se dispone que en la consulta estarán representados la o las comunidades involucradas y el o los gobiernos municipales en cuya jurisdicción territorial se ubique el área de impacto del proyecto.

El proceso que conlleva una Evaluación Ambiental está conformado por cuatro etapas, las cuales se describen a continuación:

1. Categorización: es en esta etapa donde se presentan los formularios de Impacto Ambiental respectivos al proyecto a realizar, esto es de acuerdo a una lista taxativa propuesta por el MARN. Además es aquí donde el MARN realiza las inspecciones necesarias al sitio, lugar o espacio físico donde se llevará a cabo el proyecto, actividad o acción medioambiental. Dependiendo de cuál sea la clasificación del proyecto según el MARN, así será el proceso a

seguir. Para proyectos considerados de bajo impacto ambiental no se necesita un estudio, pero para proyectos de alto impacto ambiental si se necesita un estudio especializado y detallado, el cual es llevado a cabo por el MARN.

2. Revisión: aquí es donde se lleva a cabo un estudio minucioso, la revisión y evaluación del mismo. Al final es el MARN quien emite un "Dictamen Técnico".
3. Otorgamiento: dependiendo cual sea la respuesta del dictamen, así será el proceso a seguir. Si el dictamen es desfavorable se brinda un plazo para subsanar y si no se cumple con este plazo se archiva el proceso. Si el resultado es favorable se emite el permiso ambiental.
4. Seguimiento: es en esta etapa donde el MARN brinda el control y seguimiento a los proyectos que resultaron con un dictamen técnico favorable.

El proceso que conlleva una Evaluación Ambiental en nuestro país, comprende el uso de algunos instrumentos que son utilizados. Dichos formularios son los siguientes:

- Formulario Ambiental para el Manejo de los Desechos Sólidos
- Formulario Ambiental para el Tratamiento de los Desechos Sólidos

Evaluación del Impacto Ambiental (EIA) para la Planta de Compostaje de Santiago de María

De acuerdo al Art. 18 de la Ley del Medio Ambiente una EIA es un conjunto de acciones y procedimientos que aseguran que las actividades, obras o proyectos que tengan un impacto ambiental negativo en el ambiente o en la calidad de vida de la población, se sometan desde la fase de pre inversión a los procedimientos que identifiquen y cuantifiquen dichos impactos y recomienden las medidas que los prevengan, atenúen, compensen o potencien, según sea el caso, seleccionando la alternativa que mejor garantice la protección del medio ambiente.

La finalidad de la EIA es identificar, predecir e interpretar los impactos que esa actividad producirá si es ejecutada.

METODOLOGÍA PARA LA EVALUACION AMBIENTAL

Las etapas a seguir para realizar la evaluación ambiental de la propuesta se detalla a continuación:

- a) **Desagregación de la Propuesta:** Consiste en dividir la propuesta en todas las obras o actividades que se requieren para su construcción en proceso.
- b) **Identificación de los Impactos:** En ésta etapa se procede a identificar los impactos que se pueden generar en cada uno de los procesos. Para ello se utiliza un método de valoración de impactos por medio del cual se determina la magnitud de la relación proyecto ambiente, el cual está compuesto por los siguientes elementos básicos:
 - Acción: Es el conjunto de actividades necesarias para la ejecución de la propuesta.
 - Efecto: Es el proceso físico, social económico o cultural que puede ser activado, suspendido o modificado por una determinada acción de la propuesta.
 - Impacto: Es el cambio que se produce en alguno de los elementos ambientales por una determinada acción de la propuesta.
- c) **Evaluación de los impactos:** Se evalúa cada impacto individualmente. Los atributos ambientales o criterios utilizados para la calificación son: Clase, Presencia o Probabilidad, Duración, Evaluación y Magnitud.

ETAPA 1

• **Desagregación de la Propuesta**

ACCIÓN AMBIENTAL DE LA PROPUESTA

A continuación, se muestra el desglose de las fases de la propuesta cuyas actividades están sujetas a la evaluación ambiental debido a la relación existente de éstas con el impacto ambiental que generan.

Tabla 270 Desagregación de la Propuesta.

Implementación de la propuesta	Limpieza del terreno
	Terracería y nivelación de terreno
	Excavación de terreno
	Creación de base y levantamiento de paredes
	Instalación de estructura primaria metálica
	Instalaciones hidráulicas
	Instalaciones eléctricas
	Afinado y pintura de paredes
	Almacenamiento de equipo de trabajo
	Localización de zonas para trabajadores y personal durante la elaboración del proyecto
Operación de la propuesta	Recepción de materia prima
	Clasificación de materia orgánica
	Fermentación
	Maduración
	Molino y tamizado
	Empaque de abono

ETAPA 2

• **Identificación de los Impactos**

Una
vez

identificadas las principales actividades de la propuesta y potenciales para ocasionar deterioro al medio ambiente, se identificará el nivel de impacto que estos causarían. A partir de esto se determina si el impacto global por la puesta en marcha del proyecto será benéfico o adverso.

La nomenclatura utilizada es:

Símbolo	Nivel de impacto
N	Neutral
-	Negativo
+	Positivo

Por lo tanto, se tiene:

Tabla 271 Identificación de los Impactos

Fase	Actividades	Aspecto ambiental	Impacto	
Implementación de la propuesta	Limpieza del terreno	Suelos/Fauna	Deforestación y desplazamientos de fauna	-
	Terracería y nivelación de terreno	Suelos	Deterioro en composición de suelos	-
	Excavación de terreno	Suelos	Deterioro en composición de suelos	-
	Creación de base y levantamiento de paredes	Suelos	Contaminación directa de suelos con materiales ajenos	-
	Instalación de estructura primaria metálica	Suelos	Contaminación directa de suelos con materiales ajenos	-
	Instalaciones hidráulicas	Agua	Posible contaminación por contacto y desecho en mantos acuíferos	-
	Instalaciones eléctricas	Suelos	Contaminación directa de suelos con materiales ajenos	-

	Afinado y pintura de paredes	Suelos /Aire	Contaminación directa de suelos con materiales ajenos y emisión de sustancias químicas	-
	Almacenamiento de equipo de trabajo	Suelos	Contaminación directa de suelos con materiales ajenos	N
	Localización de zonas para trabajadores y personal durante la elaboración del proyecto	Suelos/Fauna	Contaminación directa de suelos con materiales ajenos e invasión en hábitat de zona	N
Operación de la propuesta	Recepción de materia prima	Suelos/aire	Depósito de desechos no orgánicos en suelos y emanación de olores desagradables	-
	Clasificación de materia orgánica	Suelos/aire	Depósito de desechos no orgánicos en suelos y emanación de olores desagradables	-
	Fermentación	Aire	Emanación de olores y gases	-
	Maduración	Aire	Emanación de olores y gases	-
	Molino y tamizado	Suelos/aire	Contacto directo de materia en suelo y polvos al aire	-
	Empaque de abono	Suelos	Contacto directo de materia en suelo	-

Se debe determinar la importancia relativa del impacto ambiental. Esto consiste en evaluar o valorar los impactos ambientales cuantitativa (a través del Valor del índice ambiental o VIA) y cualitativamente.

Entre los criterios de evaluación se encuentran:

- ✓ Variación de la calidad ambiental (V)

- ✓ Escala del impacto o Magnitud (E)
- ✓ Gravedad del impacto (G)
- ✓ Duración del impacto (D)
- ✓ Dificultad para cambiar el impacto o Reversibilidad (C)
- ✓ Momento de manifiesto o tiempo en hacerse notar (M)

A continuación se presenta un cuadro resumen de los criterios, sus valores y descripciones:

Tabla 272 Criterios de evaluación

Criterio	Descripción de criterio	Alternativa	Valor	Descripción de valor
Calidad (V)	Indica la variación o cambios experimentados debido al impacto.	Positivo	0	Se refieren a modificaciones que resultan en ganancias o beneficios para el medio ambiente.
	Se considera las cercanías a lugares protegidos, recursos naturales y/o culturales sobresalientes o en el caso a poblaciones humanas.	Negativo	3	Modificaciones que resultan en pérdidas o costos para el medio ambiente.
Escala (E)	Se considera las cercanías a lugares protegidos, recursos naturales y/o culturales sobresalientes o en el caso a poblaciones humanas.	Bajo	0	Impacto es puntual dentro de los límites de la acción que lo genera.
		Medio y/o alto	1	Impacto está dentro de la zona de la empresa.
		Notable o muy alto	2	Trasciende de la zona de la empresa y es de interés municipal.
		Total	3	Trasciende a los límites normales y se convierte en peligro nacional.
Gravedad (G)	Indica la utilización de recursos, cantidad, calidad de efluentes, emisiones y residuos que genera la empresa y la probabilidad de riesgo para la salud de la población humana.	Intrascendente	0	No produce cambios sobre el medio ambiente.
		Moderado	1	Produce cambios indirectos o indirectos sobre el medio ambiente, pero no trascendentes.
		Severo	2	Produce cambios directos e indirectos sobre el medio ambiente que urgen solución, pero están

				bajo límites permisibles.
		Crítico	3	Magnitud es superior al umbral y de urgencia extrema de solución, requiere atención inmediata.
Duración (D)	Tiempo de duración del impacto si no se aplican medidas correctivas.	Fugaz	0	< 1 año.
		Temporal	1	1-3 años.
		Prolongado	2	4-10 años.
		Permanente	3	Alteración indefinida.
Reversibilidad (C)	Dificultad para cambiar el impacto. Es el grado de cambio y tiempo requerido para su mitigación, a través de medidas naturales o inducidas por el hombre	Recuperable	0	Si se elimina la acción que causa el impacto y automáticamente desaparece.
		Mitigable	1	Si al eliminar la causa del impacto hay que esperar un tiempo corto (1 a 6 meses) para que desaparezca.
		Reversible	2	Si elimina la acción causante del impacto, debe transcurrir un período largo de tiempo (6 meses en adelante) para que el impacto desaparezca.
		Irreversible	3	Nunca desaparece aunque se apliquen medidas correctivas.
Manifiesto (M)	Momento en que se hace notar o se manifiesta el impacto.	Inmediato	0	Los efectos son inmediatos.
		Corto plazo	1	Los efectos se prevén en corto plazo (de 1 a 4 años).
		Mediano plazo	2	Para que se observen los efectos debe transcurrir un tiempo considerable (de 5 a 10 años)
		Largo plazo	3	El tiempo para observar los efectos es de largo plazo (mayor de 10 años).

MATRIZ DE CALIFICACIÓN POR SITUACIÓN PROPUESTA

Determinación del Valor del Índice Ambiental (VIA)

Tabla 273 Matriz de evaluación ambiental

Impacto ambiental	V	E	G	D	C	M	VIA
Deforestación	0	0	1	1	2	1	0.83
Desperdicio de suelo por excavación y compactación	0	0	1	1	2	1	0.83
Contaminación de agua	0	0	1	0	0	0	0.17
Generación de basura	0	1	1	0	0	0	0.33
Migración de fauna	3	1	0	1	3	0	1.33
Generación de olores	3	0	0	3	0	0	1.00
PROMEDIO							0.75

El valor del índice ambiental VIA anterior para cada impacto se calcula utilizando la siguiente fórmula:

$$VIA = \frac{V + E + G + D + M}{6}$$

Para la evaluación de los impactos se compara el VIA obtenido con las categorías mostradas en el siguiente cuadro:

Tabla 274 Categorías de impactos

Categoría	Valores Límites (Valor mínimo – Valor máximo)	Calificación
1	0.00 – 0.60	Impacto insignificante
2	0.61 – 1.20	Impacto mínimo
3	1.21 – 1.80	Mediano impacto.

4	1.81 – 2.40	Impacto considerable
5	2.41 – 3.00	Gran impacto.

CONCLUSIÓN

Para la propuesta, como resultado de la evaluación se ha obtenido un valor del índice ambiental (VIA) igual a 0.75, posicionándose con esto, dentro de la categoría 2, concluyendo que la propuesta tiene un impacto mínimo para el medio ambiente.

EVALUACIÓN DE GÉNERO

Evaluar en función de género significa comparar y apreciar, en función de ciertos criterios referidos a la igualdad, la situación existente para mujeres y hombres antes, durante y resultado de la realización del proyecto.

El género es una categoría de análisis que sirve para evaluar un proyecto dentro de un contexto y una realidad determinada, la de las mujeres y los hombres. Por tanto, no se limita a recoger datos específicos desagregados por sexo de la realidad de hombres y mujeres sino a lo que estos datos revelan, a cuál es su función en los proyectos y a cómo se modifica esa realidad de forma positiva para ambos sexos.

El término “género” se refiere a las diferencias en las relaciones sociales entre los hombres y las mujeres, que son adquiridas y que pueden evolucionar a lo largo del tiempo y que varían entre las sociedades y culturas; a menudo se producen cambios en los roles de género como respuesta al cambio de las circunstancias económicas, naturales o políticas, incluidos los esfuerzos por el desarrollo. Este término no reemplaza al de “sexo”, que se refiere exclusivamente a las diferencias biológicas.

Para poder realizar la evaluación de género, es necesario tener claro dos conceptos que son: igualdad de género y equidad de género. La igualdad de género, trata de que tanto hombres y mujeres deben de recibir las mismas condiciones, esto quiere decir: mismos beneficios, mismos tratos, mismo respeto y que no exista ninguna violencia entre ambos géneros.

Esta definición por sí sola no está completa, ya que el sólo hecho de que la ley y los principios digan que los hombres y mujeres deben de tener iguales condiciones, no corrobora que ello se esté cumpliendo, para lo cual es necesario contar con formas regulatorias de estas prácticas, por lo que, equidad de género se entiende como el trato imparcial entre mujeres y hombres, de acuerdo a sus necesidades respectivas, ya sea con un trato equitativo o con uno diferenciado pero que se considera equivalente en lo que se refiere a los derechos, los beneficios, las obligaciones y las posibilidades.

Históricamente se ha generado una situación de discriminación y marginación de las mujeres en los aspectos económicos, políticos, sociales y culturales, así como en los ámbitos público y privado, estableciendo muy clara y diferenciadamente la intervención de los hombres en la esfera productiva y de las mujeres en la reproductiva.

La igualdad entre hombres y mujeres es una situación en que todos los seres humanos son libres de desarrollar sus capacidades personales y de tomar decisiones, sin las limitaciones impuestas por los estrictos roles tradicionales, y en la que se tienen en cuenta, valoran y potencian por igual las distintas conductas, aspiraciones y necesidades de hombres y mujeres.

Un análisis desde una perspectiva de género ayuda a ver si las necesidades de mujeres y hombres se toman en cuenta equitativamente y si así están reflejadas en la propuesta.

DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN DE GÉNERO

Para comprender como se encuentra actualmente la situación de género, se abordará desde dos perspectivas, la primera será iniciando con la nacional y posteriormente se desarrollará enfocada al municipio de Santiago de Maria del departamento de Usulután.

a) Situación de género a nivel de El Salvador

Desde principio de los años 80, las mujeres han ido incrementando su participación en los sectores laborales en El Salvador, han pasado de ser amas de casa, hasta ocupar cargos públicos como diputadas, por lo que ahora la población activa no sólo está conformada por hombres, pero, a cambio de ello, no recibe un trato justo y en muchos de los casos aún están ocupando las mismas posiciones que hombres, recibe salarios inferiores y tratos injustos y la mayoría de veces éstos son denigrantes, sólo por ser lo que es, sin haber tenido ella que elegir el sexo con el cual nació.

Según informes como el presentado por el Consejo de igualdad y la Equidad (CIE) en el año 2017, en El Salvador existe una brecha salarial entre hombres y mujeres del 14% que se ha ido reduciendo, pero que siempre existe a pesar del tiempo. Por mucho estudio o capacitación que las mujeres puedan tener, pueden ascender a altos puestos técnicos, más no a altos niveles ejecutivos.

Para el año 2017, El Salvador ocupaba el puesto número 27 de 34 países estudiados en función a su índice de Desarrollo Humano relativo al género, que demuestra que la situación de relaciones de género es muy desigual y explica que, en el país, las mujeres realizan más trabajos

y sus remuneraciones no compensan el esfuerzo realizado, muchas de ellas no cuentan con todas las prestaciones y viven situaciones de mayor vulnerabilidad.

En El Salvador, la participación de la mujer en el mercado laboral ha crecido significativamente en los últimos diez años, constituyéndose en una fuente importante de ingreso en los hogares e incidiendo significativamente en la distribución del ingreso total y la reducción de la pobreza. Además, la participación laboral de las mujeres también es menor a la de los hombres, lo que significa que no tienen un trabajo fijo y estable, con todas las prestaciones de seguridad social que requiere.

El estudio muestra que solo el 46.32% de las mujeres tienen participación laboral, versus los hombres, que tienen una participación del 80.56%.

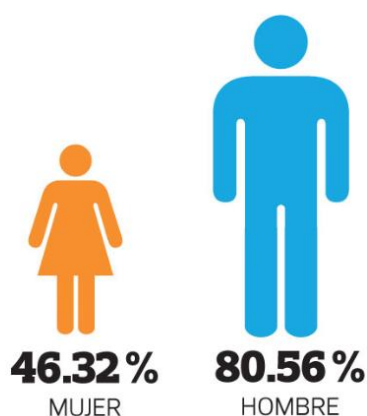


Ilustración 78 Participación laboral por género en El Salvador

Y cuando se ve al detalle de cada uno de los indicadores, el país se ubica en la posición 123 cuando se trata del salario equitativo por realizar el mismo trabajo.

Los ingresos estimados de una mujer en El Salvador rondan los \$6,482 versus \$11,029 que obtienen los hombres, mostrando la siguiente brecha salarial en los últimos años:

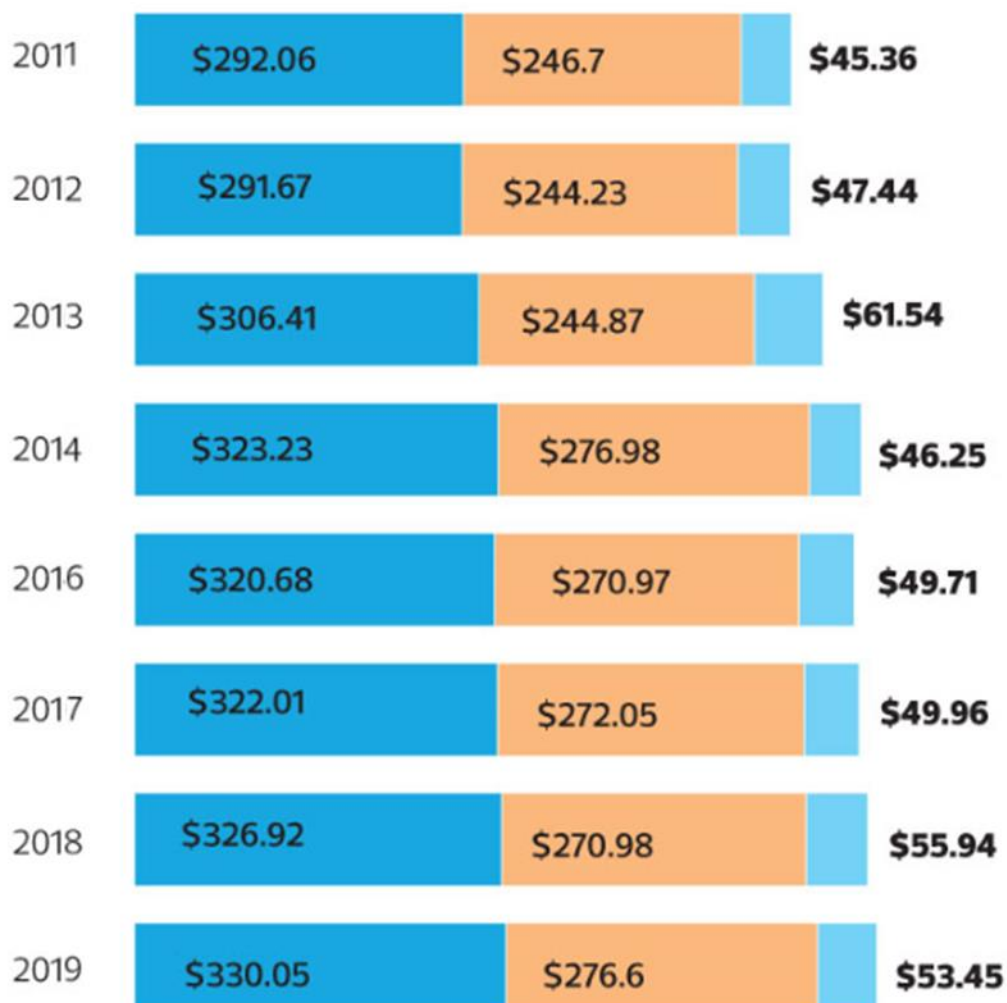


Ilustración 79 Brecha salarial entre géneros en El Salvador

Esta disparidad también es señalada por la Organización Internacional del Trabajo (OIT).

b) Situación de género en el municipio de Santiago de María

La propuesta se ubicará en el departamento de Usulután, en el municipio de Santiago de María, en el cual según el último censo de población y vivienda en 2017 se describe a continuación:

Respecto de la distribución por sexos, la población femenina es mayor a la masculina, habitando 10,393 mujeres y 9,320 hombres, representado un 53% y 47% respectivamente

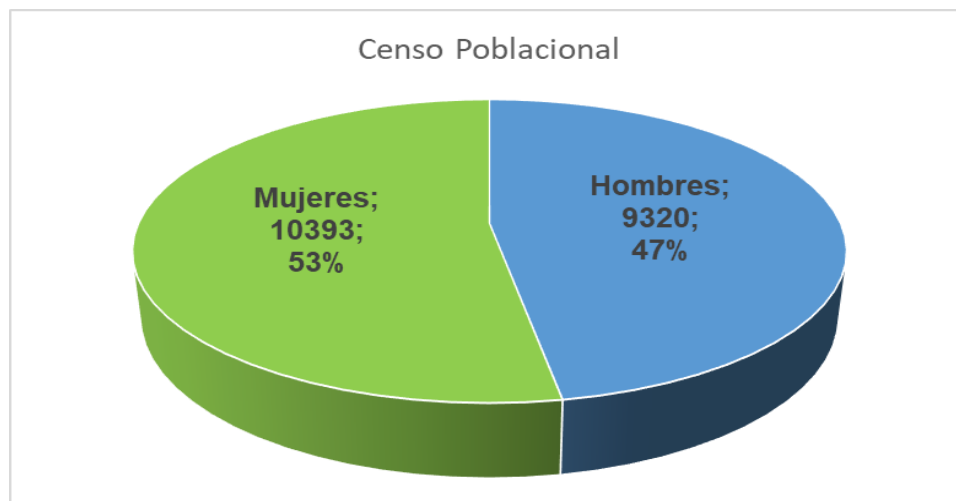


Ilustración 80 Sensor poblacional de Santiago de Maria

En los siguientes gráficos se representa la distribución entre los datos poblacionales del área rural y urbana así como de género masculino y femenino:

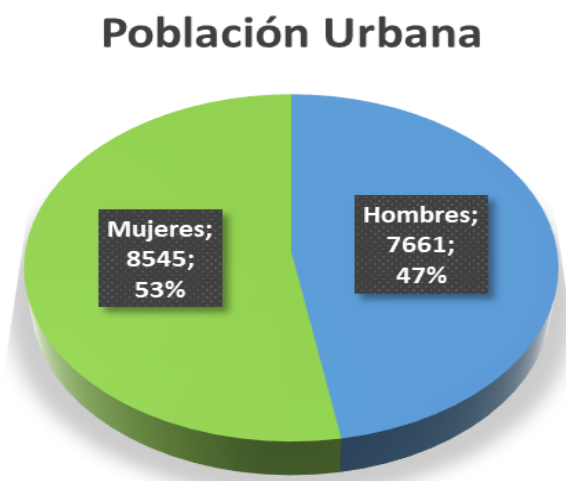


Ilustración 81 Distribución poblacional sector urbano

Población Rural

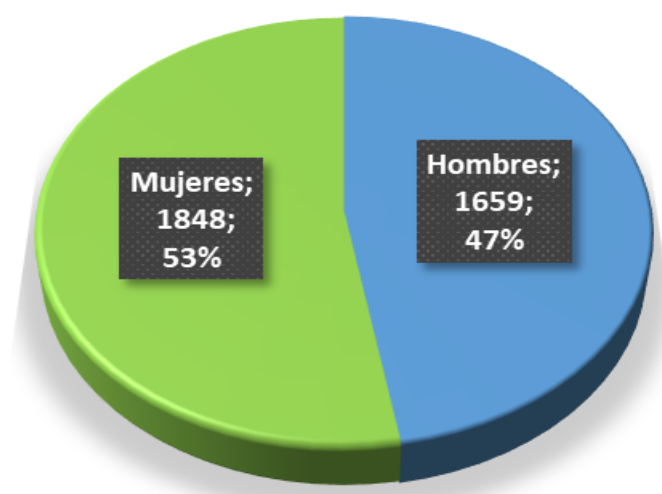


Ilustración 82 Distribución poblacional sector rural

Se identifica que en el municipio de Santiago de Maria, en ambos sectores poblacionales predomina la población femenina

CONTRIBUCIÓN DE LA PROPUESTA A LA IGUALDAD DE GÉNERO DE LA ZONA

Al implementar la propuesta, se busca eliminar brechas laborales, por medio de capacitaciones y oportunidades, así como también el establecimiento de políticas que regulen y hagan que las relaciones entre ambos sexos sean positivas y beneficiosas para todos. El área encargada de realizar las actividades de contratación y capacitación de personal, es la administrativa, en la cual, los miembros pertenecientes a la misma estarán facultados con enfoques de género para realizar la selección de personal. Para cumplir con este enfoque se realizará lo siguiente:

- ✚ El encargado de seleccionar el personal debe tener experiencia utilizando este enfoque de género.
- ✚ Si no cuenta con dicho conocimiento y experiencia, se le brindará apoyo en esta tarea y se debe capacitar a la persona seleccionada para el cargo.

Para el cumplimiento de relaciones armoniosas dentro de las operaciones, se han establecido las siguientes políticas de género:

- a) El salario a ser ofrecido a los empleados será el mismo sin importar el sexo de estos, sea este hombre o mujer y su pago correspondiente será la cantidad exacta destinada para el puesto que ha sido contratado.
- b) Las prestaciones ofertadas serán las establecidas por la ley y serán iguales para hombres y mujeres, sin tener preferencias. En el caso de las mujeres en periodo de embarazo, tendrán derecho a vacaciones remuneradas y están exentas a despido por dicha causa, tal y como lo estipula la ley.
- c) Cuando se vaya a realizar una promoción, se evaluarán los perfiles aptos, sin distinción entre hombres o mujeres y sin preferencia, de tal forma que la persona elegida sea idónea para el puesto, cumpliendo con las características que este requiere.
- d) En el caso de aumento de salarios, de igual forma se realizará tanto para hombres como para mujeres evaluando los mismos criterios de desempeño.
- e) El respeto es primordial dentro de la implementación de la propuesta y se debe tener entre todos, así como entre superiores y alternos, respetando la cadena de mando establecida en el organigrama y los derechos de cada uno, independientemente del sexo o cargo de la persona, al igual que hacia los turistas.

DESARROLLO DE LA EVALUACIÓN DE GÉNERO DE LA PROPUESTA

Para llevar a cabo una evaluación, se utiliza la herramienta de lista de comprobación con el objetivo de indagar sobre como el proyecto se relaciona con aspectos de género. A continuación, se muestran las preguntas propuestas con su respectiva respuesta:

Tabla 275 Evaluación de genero de la propuesta

PREGUNTA	RESPUESTA
1. ¿Quién es la población beneficiaria de la propuesta?, ¿Hombres, mujeres o ambos?	Con la implementación de la propuesta, ambos sexos de la población se ven beneficiados, ya que en la puesta en marcha se emplearán a personas por sus capacidades y no por su género, sin excluir a la persona por su sexo o edad, de igual forma, se beneficiará a las familias locales, al facilitar los trabajos a madres o esposas.
2. ¿Se identifica la desigualdad de	No se identifica como problema central en el desarrollo e implementación de la propuesta,

género como un problema central en la acción de desarrollo de la propuesta?	ya que desde el comienzo, se planteó generar empleos y beneficios para ambos sexos por igual, tomando en cuenta estos beneficios para la comunidad en general del municipio y no únicamente de un segmento de ésta.
3. ¿La propuesta contribuirá a que disminuya las diferencias de oportunidades entre hombres y mujeres?	La propuesta busca disminuir las diferencias de oportunidad y empoderar a las mujeres, con el fin de que sepan que realmente son capaces de realizar trabajos similares o iguales que los hombres, mejorando la economía familiar
4. Al aumentar los ingresos individuales, ¿Variarán las responsabilidades de los integrantes hacia los gastos de hogar?	Las responsabilidades de los integrantes hacia los gastos del hogar son propias de cada familia y son distribuidas en el seno del hogar entre los dos miembros cabezas de familia o los que aporten monetariamente en el hogar, lo cual es decisión de cada familia si son iguales o si variaran. Donde lo ideal sería compartir responsabilidades por igual o que estas sean proporcionales a los ingresos.
5. ¿Aumentará por igual la cantidad de horas trabajadas por los miembros de hogar o solo las realizadas por las mujeres?	Aumentan las horas de trabajo cuando en el hogar trabaja la mujer y al llegar al hogar tiene que cumplir con todas sus obligaciones domésticas, para equilibrar eso, es requerido que en familia se hablen y repartan el trabajo en casa a manera de que no se sobrecargue sólo a la mujer.
6. ¿Serán pagadas los trabajos extras realizadas por las mujeres?	Serán reconocidos y pagados los trabajos extras realizados de la misma forma en que serán pagados los de hombres en función del cargo y el tiempo que laboren extra, cumpliendo con las normativas de ley y respetando los derechos de ambos sexos
	Cumplir y hacer cumplir la igualdad de género,

7. ¿Qué mecanismos se adoptan para fortalecer la participación de las mujeres en la propuesta?	garantizando una sana convivencia entre todos los trabajadores. De igual forma, incluir en las labores, trabajadores no sólo de un género en específico sino de ambos sexos.
8. ¿La propuesta responde a las necesidades prácticas de género?	Sí, porque con el proyecto se busca inclusión e igualdad de condiciones para ambos géneros, beneficiando la salud y la calidad de vida de los trabajadores.
9. ¿Se tienen en cuenta el desigual acceso a recursos económicos, políticos y culturales por parte de mujeres y hombres?	Sí, se tiene en cuenta el desigual acceso a recursos por parte de hombres y mujeres, así como el desigual acceso a educación y trabajo para ambos casos.

Poniendo en práctica y dando cumplimiento a las políticas planteadas se logrará un trabajo eficiente que permita cumplir con los objetivos trazados, así como se dará a conocer que tanto hombres como mujeres pueden realizar sus tareas a nivel laboral de la misma forma a niveles similares, sin preferencias o favoritismos de un género en especial.

De igual forma, con el proyecto no se busca beneficiar solamente a los hombres y mujeres que laboren en la puesta en marcha y funcionamiento de la planta de compostaje, sino también a todas las mujeres que habitan los municipios originarios de Usulután que trabajan en un empleo determinado o como amas de casa, facilitando sus labores hogareñas de cocina y mejorando su salud y la de sus familias.

Cuantificación de beneficios para la municipalidad:

Actualmente las rutas de recolección que utiliza la municipalidad y el recorrido hasta el Relleno Sanitario, arrojan los siguientes datos:

Ruta	Distancia de recolección	Capacidad del Vehículo	Eficiencia de recolección de desechos	M ³ por tiempo recolección
	(Km)	(m ³)		
Ruta 1.1 (Lunes, Miércoles, Viernes)	7.5	14.45	1.93 m ³ /km	0.27 m ³ /hora
Ruta 1.2 (Martes, Jueves y Sábado)	10	14.45	1.45 m ³ /km	0.69 m ³ /hora
Ruta 2.1 (Lunes, Miércoles, Viernes)	10	16.03	1.60 m ³ /km	0.84 m ³ /hora
Ruta 2.2 (Martes, Jueves, Sábado)	6.5	16.03	2.47 m ³ /km	0.30 m ³ /hora
Ruta 3.1 (Lunes, Miércoles, Viernes)	5.5	9.79	1.78 m ³ /km	0.33 m ³ /hora
Ruta 3.2 (Martes, Jueves y Sábado)	5.5	9.79	1.78 m ³ /km	0.18 m ³ /hora
Ruta 4.1 (Lunes, Miércoles, Viernes)	6	23.97	4.00 m ³ /km	0.44 m ³ /hora
Ruta 4.2 (Martes, Jueves, Sábado)	6	23.97	4.00 m ³ /km	0.92 m ³ /hora

Asumiendo un consumo de 0.11 GAL/KM y un costo de \$2.98 de combustible diesel

Ruta	Recolección	Traslado al RS	Distancia Total	COSTO DE TRANSPORTE	
	(Km/día)	(Km/día)	(Km/día)		
1.2	7.5	35.3	78.1	\$	25.60
1.2	10	33	76	\$	24.91
2.2	10	32.7	75.4	\$	24.72
2.3	6.5	35	76.5	\$	25.08
3.1	5.5	40.3	86.1	\$	28.22
3.2	7.7	34	75.7	\$	24.81
4.1	6	34	74	\$	24.26
4.2	4.2	37.1	78.4	\$	25.70
TOTAL	57.4	281.4	620.2	\$	203.30

El costo semanal para la municipalidad al trasladar los desechos solamente en costo de gasolina por kilómetro recorrido es: \$68.22

Pero con la implementación de la Planta y la cercanía de esta al centro urbano del municipio, se obtiene la siguiente información:

Ruta	Recolección	Traslado a PLANTA	Distancia Total	COSTO DE TRANSPORTE	
	(Km/día)	(Km/día)	(Km/día)		
1.2	7.5	5.04	17.59	\$	5.76
1.2	10	4.71	19.43	\$	6.37
2.2	10	4.67	19.34	\$	6.34
2.3	6.5	5.00	16.50	\$	5.41
3.1	5.5	5.76	17.01	\$	5.58
3.2	7.7	4.86	17.41	\$	5.71
4.1	6	4.86	15.71	\$	5.15
4.2	4.2	5.30	14.80	\$	4.85
TOTAL		40.2	137.8	\$	45.17

Representando un costo de \$45.17, representando un ahorro de \$158.13 semanalmente, anualmente 7,590.24

La propuesta de tratamiento y aprovechamiento integral de los desechos sólidos a través de una planta de compostaje en el Municipio de Santiago de María, Usulután, genera diversos impactos positivos en términos socio económico tanto para la localidad objeto de estudio como para el país en general, dichos impactos se mencionan y describen a continuación:

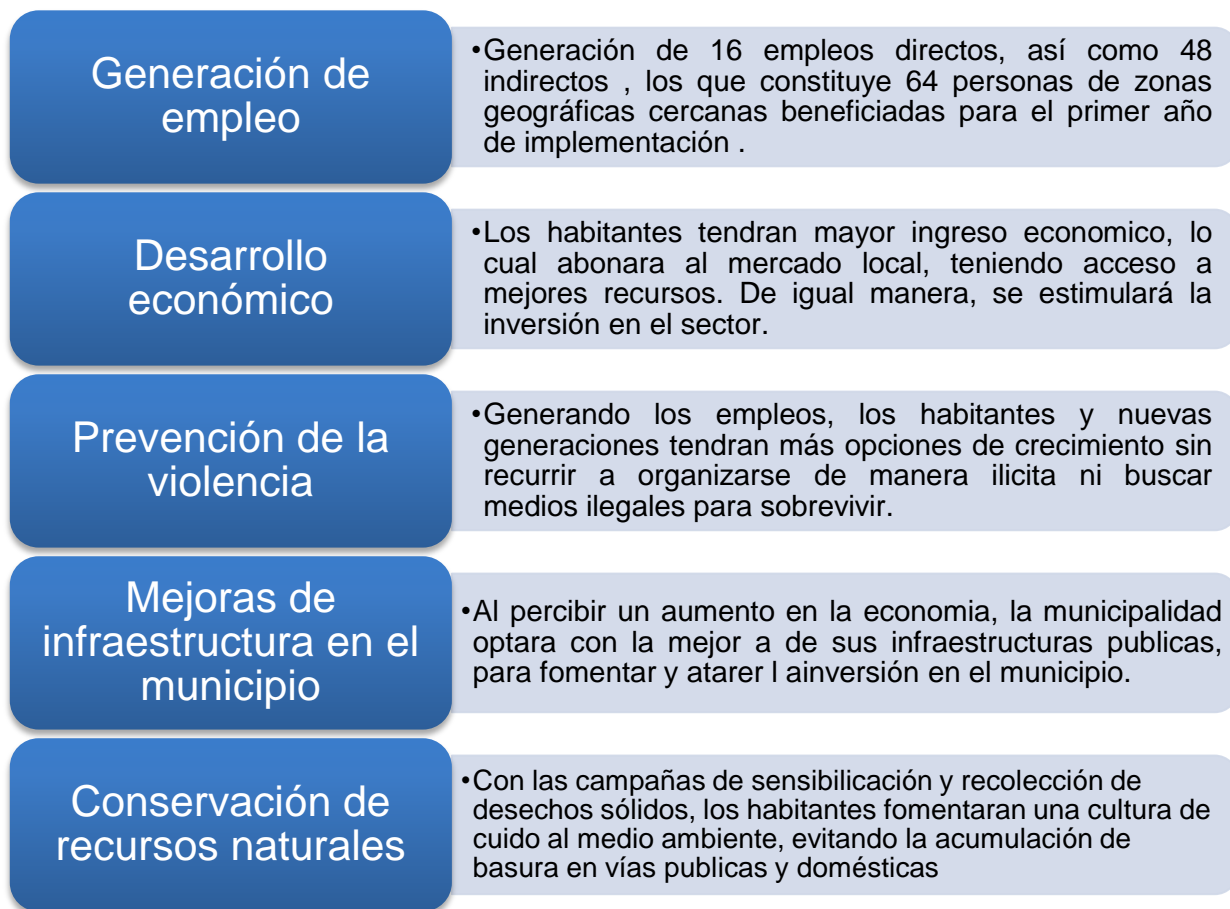


Ilustración 83 Impactos positivos de la propuesta

IX. CAPITULO VI. ADMINISTRACION DE LA IMPLEMENTACION DEL PROYECTO.

GENERALIDADES

LA ADMINISTRACIÓN

Se define como el proceso de crear, diseñar y mantener un ambiente en el que las personas, laboran o trabajando en grupos, alcancen con eficiencia metas seleccionadas,

Es necesario ampliar esta definición básica. Como administración, las personas realizan funciones administrativas de planeación, organización, dirección y control. Teniendo siempre claro que el principal objetivo de una empresa es generar una utilidad o dividendo, las funciones administrativas vendrían a ser las medidas que tomamos para poder llegar a los objetivos que nos planteamos, por lo que cabe destacar que dichas estrategias, y acciones deben estar en concordancia con esos objetivos.

Especialistas en la materia han descifrado que el estudio, la ejecución y el buen manejo de una empresa pueden darse guiándose por ciertas funciones administrativas, estas funciones con el pasar del tiempo se han ido reduciendo, incluyéndose una en otra y volviéndose así cada día más generales en este caso nombramos: El avance en el mundo empresarial ha hecho que la tendencia de las funciones administrativas se hacía unas menos rígidas y cada día más resumidas ya que hasta llegan a sobreentenderse, es el mismo caso con la departamentalización dentro de las empresas donde en la actualidad no se habla de una segmentación por departamentos sino más bien de grupos de trabajo orientados a la productividad, la sinergia y explotar los mayores beneficios del trabajo en equipo y la cohesión. Las funciones administrativas que decidimos ampliar son las siguientes:

Importancia de la administración de proyectos

La administración de proyectos implica una gran importancia, por lo que es usada en una gran diversidad de campos; desde proyectos espaciales, en bancos, en desarrollo de sistemas en computadora, en procesamiento de hidrocarbano, en la industria petroquímica, en telecomunicaciones, en defensa nacional, etc. Los cambios tecnológicos, la necesidad de introducir nuevos productos al mercado, las cambiantes exigencias de los consumidores de productos, entre otras cosas, incrementan el fluido de operaciones en una organización,

provocando que los métodos de administrativos convencionales sean inadecuados. Por esta razón la administración de proyectos es importante, ya que ofrece nuevas alternativas de organización Sirve para aprovechar de mejor manera los recursos críticos cuando están limitados en cantidad y/o tiempo de disponibilidad. También ayuda a realizar acciones concisas y efectivas para obtener el máximo beneficio.

A. PLAN DE ACTIVIDADES, DESGLOSE PAQUETES

En el desglose definiremos el objetivo de la ejecución en sí del proyecto, estableciendo lo sistemas en los que se desglosa y representa cada uno de los objetivos específicos para la implementación del proyecto dentro de los cuales, se identificarán conjuntos de actividades (paquetes de trabajo) que permitirán cumplir con dichos objetivos, y diseñar las estrategias y políticas de ejecución para facilitar la administración de las actividades del proyecto.

El desglose se desarrollará de la siguiente forma:

A continuación, se desarrollará el plan para la implementación del proyecto para el tratamiento y aprovechamiento integral de los desechos sólidos producidos en el municipio de Santiago de María, departamento de Usulután., estableciendo las actividades necesarias para el desarrollo de la implementación, además se definirá las personas responsables de llevarla a cabo.

1. PLANIFICACION DE LA EJECUCION O IMPLANTACION

a) OBJETIVOS

a. OBJETIVO GENERAL

Administrar eficientemente el proyecto de la Planta para el tratamiento y aprovechamiento integral de los desechos sólidos producidos en el Municipio De Santiago De María, Departamento De Usulután ofreciendo un servicio a la comunidad con un monto de \$ y una duración de días, con el que se pretende generar beneficios económicos y desarrollo socio- económico.

▪ OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analizar y diseñar la Estructura de Desglose de Trabajo, subdividida en paquetes de trabajo estudiando su mejor segregación para una correcta administración.
- Establecer estrategias y políticas para los objetivos del proyecto, para que estos sirvan de guía o directrices para su cumplimiento.
- Especificar las actividades involucradas y necesarias para la implementación del proyecto, así mismo se determinan las precedencias y duración de cada una de ellas.
- Calcular de tiempos mínimos, máximos y normales de cada actividad a realizar para la obtención del tiempo estimado el cual será el tiempo base para cada actividad.
- Diseñar la red de proyecto e identificar la ruta crítica del proyecto, en base a las actividades que se definieron, para determinar la duración del proyecto.
- Asignar recursos en términos de tiempo, dinero y humano a cada una de las actividades definidas para la ejecución del proyecto.

- Realizar las programaciones del proyecto, financieras y de recursos humanos esto para identificar los porcentajes de avance que lleva el proyecto en determinado tiempo, y realizar su respectiva nivelación, la cual es solicitada por la fuente de financiamiento.

2. ESTRUCTURA DE DESGLOSE DEL PROYECTO

Para cada uno de los paquetes, se realizará un desglose detallado de cada una de las actividades que se llevarán a cabo en el cumplimiento de dichos paquetes. Cada una de estas actividades posee una simbología predeterminada para su adecuada identificación.

La metodología de identificación es la siguiente:

Se asignó a cada sub-entregable una letra en orden alfabético, como se muestra a continuación:

La estructura anterior representa la siguiente distribución de entregables:

1. TRAMITES LEGALES
2. RECURSOS FINANCIERO
3. LICITACIONES
4. RRHH
5. CONSTRUCCION Y EQUIPAMIENTO
6. PUESTA EN MARCHA

ESTRUCTURA DE DESGLOSE DEL PROYECTO



Diagrama 26 ESTRUCTURA DE DESGLOSE DEL PROYECTO

a. TRAMITES LEGALES

Objetivo:

Realizar las actividades y trámites legales necesarios para registrar e inscribirse en las instituciones que establece la ley, y las actividades para constituirlo legalmente.

Descripción:

Consiste en la realización de todos los aspectos necesarios y requeridos para poner a funcionar una empresa dentro de las normativas y leyes establecidas en el país, vigentes y exigidas para la autorización de préstamos y en la gestión de obtención de fondos con diversas entidades en general.

Actividades:

Tabla 276 Actividades del Entregable Trámites legales

ACTIVIDADES	DESCRIPCION
Realizar la Escritura de Constitución de la Sociedad	Realizar el documento requerido para la legalización como sociedad.
Tramitar permisos de construcción en Alcaldía Municipal	Inscripción en el municipio donde se localiza el establecimiento para El pago pertinente de impuesto.
Solicitar y obtener emisión de solvencia municipal.	Finalizar el trámite de solvencia municipal.
Tramitar permisos ambientales y de funcionamiento	Presentación de la documentación solicitada por el Ministerio para recibir el permiso de construcción del inmueble.
Tramitar legalización de sistema y libros contables.	Elaboración y autorización del sistema contable.
Tramitar NRC, IVA y NIT	Elaboración y autorización de libros de registro de NRC, IVA y NIT según establezca el Ministerio de Hacienda.
Inscripción del Balance Inicial	Presentar balance inicial según establezca el Ministerio de Hacienda.
Inscripción en MINTRAB, ISSS y AFP	Entrega de formulario lleno para registro en el MINTRAB, se realiza los trámites pertinentes para cotizar en el seguro y en la sociedad de ahorro de pensiones.
Registrar institución en el CNR	Inscripción de la marca del establecimiento.
Inscripción en DYGESTIC	Presentación de la documentación solicitada por la DYGESTIC, para la obtención de la solvencia.

▪ RECURSO FINANCIERO

Objetivo

Definir las actividades necesarias para administrar el capital destinado para la implementación del proyecto.

Descripción

Se expresan las actividades necesarias para especificar la forma en la que se manejará el capital necesario para la ejecución del proyecto, desde la cantidad de cada desembolso, el período en el que habrá de realizarse cada desembolso, los sistemas en los que se controlará tanto la ejecución de plan o programación de desembolsos y el desempeño que se va obteniendo según sea vayan generando los desembolsos.

Tabla 277 Actividades de Recursos Financieros.

ACTIVIDADES	DESCRIPCION
Determinación de la Inversión Total	Establecimiento del requerimiento de capital necesario para desarrollar las actividades.
Planificación y Programación de Desembolsos	Desarrollar y especificar el período y cantidad en la que se harán los desembolsos.
Presentación de Plan de Desembolsos	Presentar el plan de desembolsos para su correspondiente aprobación.
Gestionar Financiamiento	Actividades necesarias para iniciar la gestión de fondos.
Presentar documentación optar al financiamiento	Entregar la documentación necesaria para obtener el financiamiento
Obtener el financiamiento	Finalizar proceso de financiamiento
Desarrollo del Sistema Contable	Desarrollar el sistema contable que controlará la ejecución del plan de desembolsos.
Establecimiento de Parámetros de Control	Especificar la forma en la que se medirá el desempeño de ese plan de desembolsos.

▪ LICITACIONES

Objetivo

Identificar y contratar a la empresa que mejor cumpla los requerimientos puesto por los encargados del proyecto y que cumpla con cada una de las actividades que se necesite para ejecutar las actividades siguientes del proyecto.

Descripción

Se establecen las actividades que deba de llevarse a cabo para lanzar la licitación, la recepción y análisis de las solicitudes, y selección de la propuesta más conveniente para el proyecto.

Actividades

Tabla 278 Actividades de Licitación.

ACTIVIDADES	DESCRIPCION
Elaboración de la Licitación	Creación del formato de la licitación posterior a publicar, en la que se establecen los requisitos que solicita los encargados del proyecto.
Presentación y/o Publicación de la Licitación	Búsqueda del medio en el que presentará y Presentación de la licitación al público en general.
Recepción y Evaluación de Propuestas	Recepción de las solicitudes y su respectivo análisis para su posterior selección.
Selección de Empresa Constructoras	Selección de la empresa que cumple con los requisitos establecidos y su posterior contacto

▪ RECURSOS HUMANOS

Objetivo

Obtención del recurso humano necesario y adecuado para los puestos que se requieran durante el desarrollo de las actividades normales del establecimiento, así como también la capacitación de los mismos.

Descripción

Conformado por todas las actividades necesarias para la contratación del personal operativo y administrativo que laborara en la institución; así como las capacitaciones en las áreas sustantivas de la institución.

Actividades

Tabla 279 Actividades del Entregable Recursos Humanos

ACTIVIDADES	DESCRIPCION
Diseñar y evaluar el programa de capacitaciones	Establecer el programa para la capacitación del personal a contratar.
Publicar las ofertas de empleo	Realizar las publicaciones para las vacantes disponibles.
Recibir las solicitudes de empleo	Recibir las publicaciones para las vacantes disponibles.
Evaluar, seleccionar al personal	Evaluar a los candidatos y seleccionar de acuerdo a sus competencias y perfil necesitado
Contratar personal	Realizar contrataciones de personal.
Convocar a personal contratado	Realizar las capacitaciones necesarias para que el personal desempeñe sus funciones.
Realizar capacitaciones	Inicio de capacitaciones

▪ CONSTRUCCION Y EQUIPAMIENTO

Objetivo

Desarrollar las actividades de construcción de la planta, que cumplan y satisfagan las exigencias que el mercado consumidor de este tipo de servicio posee.

Descripción

Se determinará y realizará toda la infraestructura arquitectónica concerniente a las instalaciones como los sendero, construcción de oficinas administrativas y entradas de la planta, instalación, etc.

Actividades

Tabla 280 Actividades del Entregable Construcción y Equipamiento.

ACTIVIDADES: OBRA CIVIL	DESCRIPCIÓN
Diseñar planos	Obtener los planos de toda la infraestructura necesaria para la óptima prestación del servicio.
Preparar terreno: MOVIMIENTO DE TIERRAS CIMENTACIÓN y rellenos	Actividades de preparación del terreno para iniciar labores de construcción.
Realizar CIMENTACION+FORJADO SANITARIO	Realizar cimentación por medio de un conjunto de elementos estructurales cuya misión es transmitir sus cargas o elementos apoyados en ella al suelo, distribuyéndolas de forma que no superen su presión admisible ni produzcan cargas zonales.
Realizar estructuras metálicas/ losas de hormigón/ estructura de cubierta para oficina, baños, salón, zona de alimentación etc.	Construir las estructuras iniciales de la edificación
Albañilería	Técnica para construir edificios y otras obras en las que se usan piedras, ladrillos, arena y materiales semejantes.
Realización de fachadas y acabados	Hacer revestimientos de fachadas exteriores y acabados internos.
Hacer carpintería y estructuras de camping/ canopy/ arborismo	Armar estructura de madera necesarios para las actividades de canopy arborismo y camping.

Hacer tareas de Fontanería y saneamiento	Actividad relacionada con la instalación de redes de tuberías para el abastecimiento de agua potable y evacuación de aguas residuales.
Efectuar instalaciones eléctricas y de redes	Colocar sistema eléctrico
Pintar áreas y llevar a cabo la señalización de zonas	Pintar instalaciones, realizar señalización de áreas
Instalación de quiosco de venta de artesanías	Instalar quiosco y todos los requerimientos para la venta de artesanías
Realizar tareas de mantenimiento de zonas verdes y siembra de arboles	Sembrar árboles en las zonas establecidas, para crear un ambiente de sano esparcimiento en contacto con la naturaleza.

ACTIVIDADES EQUIPAMIENTO	DESCRIPCION
Solicitar cotizaciones	Cotización de maquinaria y equipo necesarias para la prestación del servicio
Seleccionar alternativa	De todas las alternativas seleccionar, la alternativa optima que se acople a los objetivos enmarcados inicialmente para el proyecto.
Comprar equipamiento	Realizar compra del equipo seleccionado
Instalar equipamiento	Instalar equipo

- **PUESTA EN MARCHA**

Objetivo

Realizar un ensayo experimental, cuyas conclusiones pueden resultar interesantes para avanzar con el desarrollo del proyecto de construcción.

Descripción

Este paquete de trabajo consiste en la experimentación que se realiza por primera vez con el objetivo de comprobar el funcionamiento de la planta. Se trata de un ensayo experimental, cuyas conclusiones pueden resultar interesantes para avanzar con el desarrollo del proyecto.

Tabla 281 Actividades del Entregable Puesta en Marcha

ACTIVIDADES	DESCRIPCION
Seleccionar alternativa publicitaria	Análisis de estrategias publicitarias
Elaborar diseño publicitario	Definir el diseño que se utilizara para la publicidad de la planta.
Reproducir diseño publicitario	Desarrollar el diseño que se utilizara para la publicidad..
Lanzar publicidad al público	Hacer público el producto y servicio que brinda la planta
Ejecutar prueba	Realizar pruebas piloto de las instalaciones con el personal desempeñando sus funciones.
Registrar resultados de la prueba	Es necesario llevar un control de todas las pruebas que se realizan, registrando las fallas o posibilidades de mejora que se puedan presentar en el proyecto.
Diseñar correcciones	Al estudiar los fallos se podrá diseñar mejoras en el sistema, y además prevenir cualquier error futuro
Aplicar acciones correctivas	Corregir errores y aplicar mejoras al proyecto.

3. POLÍTICAS Y ESTRATEGIAS DE EJECUCIÓN

POLÍTICAS DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

Las políticas de la implementación del proyecto de modelo de gestión por procesos se resumen a continuación:

1. La jornada de trabajo para la implementación del modelo será de lunes a viernes de 8:00 a.m. a 5:00 p.m. y sábados de 8:00 a.m. a 12:00 m. En casos que fuese necesario que se labore tiempo extra se dispondrá del personal con previo aviso de un día de anticipación y se pagará el tiempo extra según lo indica la ley en el Código de Trabajo.
2. Permisos y ausencias. Los permisos para ausentarse de la jornada de trabajo establecida como normal deberán ser solicitados al jefe inmediato dependiendo del cargo que desempeñe dentro de la implantación del proyecto. De lo contrario el personal será sancionado con descuento de día y séptimo tal y como lo establece el código de trabajo y del trabajo.
3. Para cada uno de los paquetes de trabajo, los gerentes de los mismos serán los responsables de que las actividades en cada uno se lleven a cabo de la mejor manera posible y en el menor tiempo, procurando hacer un uso racional de los recursos y asegurando la obtención de los mejores resultados.
4. Los capacitadores podrán determinar su propio horario y jornada de trabajo dentro de las horas establecidas en la política anterior, debido a que estos profesionales saben cómo es la mejor manera de distribuir las horas de capacitación.
5. La gestión de materiales y recursos de cada actividad del desarrollo de la implementación será a cargo del gerente asignado, por ello se tendrán formatos de formularios previamente establecidos donde se elaboran las requisiciones; donde se responsabiliza al encargado del uso o destino final de los materiales.
6. Será responsabilidad de los subgerentes del proyecto proporcionar informes técnicos cada 15 días donde se especifiquen los siguientes puntos:
 - A. Grado de avance del proyecto

- B. Recursos invertidos (Tiempo, dinero, otros)
- C. Análisis cualitativo acerca de la participación e involucramiento del personal
- D. Análisis cualitativo acerca de la gestión de los capacitadores
- E. Anexar documentación que pruebe la ejecución de las diversas capacitaciones

ESTRATEGIAS DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

Las estrategias que se emplearan en la implementación del proyecto de modelo de gestión por proceso se resumen de la manera siguiente:

1. El proyecto en total se dividirá en subsistemas o paquetes de trabajo que permitirán descentralizar las responsabilidades y especializar el trabajo de las personas para que las actividades se lleven a cabo con mayor eficiencia.
2. El efectivo será manejado por el gerente del proyecto y será él el que divida el dinero y lo entregue a los jefes de cada subsistema para que se lleven a cabo las actividades. Todas las compras y pagos se harán en efectivo o en cheque y no se trabajará con créditos en ninguna de las compras a realizar durante la administración del proyecto. Los pagos a los capacitadores encargados de la capacitación al personal se harán por etapas según se determine en la programación del avance del proyecto.
3. La calidad en las compras se basará en que todas las compras realizadas para la administración del proyecto tendrán que ser de proveedores previamente evaluados y seleccionados para asegurar la mejor calidad en las materias primas o insumos que se requieran. Los capacitadores tendrán la responsabilidad de asegurar o certificar que el personal ha sido capacitado de la manera correcta, es decir no se dejara pasar personal sin previo condicionamiento adecuado.
4. Los registros de egresos serán responsabilidad de cada jefe de subsistema, así como el Gerente General deberá llevar un registro de egresos para el control del efectivo durante la administración del proyecto. Deben justificarse los desembolsos por imprevistos al gerente del proyecto, una vez aprobados pueden realizarse los desembolsos de forma inmediata dependiendo del caso.

5. Los perfiles de los encargados de los diferentes subsistemas y el del gerente del proyecto serán los mismos que los perfiles para los jefes de área y gerente general de la empresa, con el fin de tener a las personas adecuadas para aspirar a los cargos mencionados.

6. La prevención de la crisis y manejo de conflictos a través del diálogo y la búsqueda de acuerdos, además la promoción de una gestión de calidad y perfeccionamiento continuo de la administración pública. La mejora en la profesionalización y en las condiciones de trabajo de los servidores públicos y se debe propiciar los derechos humanos, la ciudadanía responsable y la participación social en democracia. Con relación a la promoción de calidad y al perfeccionamiento continuo en la administración pública las acciones principales son:
 - A. Adecuar las estructuras orgánicas para evitar la duplicidad de actividades, facilitar la cooperación interinstitucional y estimular la obtención de resultados.
 - B. Analizar y proponer la adecuación de los marcos normativos para cumplir con los objetivos de las políticas públicas.
 - C. Involucrar a todo el personal en la adopción y fomento de la cultura de calidad y de perfeccionamiento continuo.
 - D. Establecer cartas de compromisos con la ciudadanía en los trámites y servicios de mayor impacto.
 - E. Implementar un sistema de evaluación de la calidad de la gestión pública para identificar áreas que deben ser mejoradas.

4. ACTIVIDADES, PRECEDENCIAS Y RECURSO HUMANO

Tabla 282 Actividades del Proyecto con costos y recurso humano.

SUB ENTREGABLES	N°	CO DI GO	ACTIVIDADES	PRECEDENCIA	DURACIÓN (DIAS)	RR HH	COSTO
Trámites Legales	1	A1	Realizar la Escritura de Constitución de la Sociedad	/	2	1	\$200.00
	2	A2	Tramitar permisos de construcción en Alcaldía Municipal	A1	1	1	\$95.00
	3	A3	Solicitar y obtener emisión de solvencia municipal.	A3	2	1	\$10.00
	4	A4	Tramitar permisos ambientales	A4	2	1	\$40.00
	5	A5	Tramitar legalización de sistema y libros contables.	A1	2	1	\$70.00
	6	A6	Tramitar NRC, IVA y NIT	A5	1	1	\$70.00
	7	A7	Inscripción del Balance Inicial	A5, A6	2	1	\$45.00
	8	A8	Inscripción en MINTRAB, ISSS y AFP	A7	2	1	\$40.00
	9	A9	Registrar institución en el CNR	A8	1	1	\$25.00
	10	A10	Inscripción en DYGESTIC	A9	1	1	\$150.00
	11	A11	Inscripción en CORSATUR	A10	1	1	\$25.00
Recursos Financieros	12	B1	Determinación de la Inversión Total	A1	1	1	\$20.00
	13	B2	Planificación y Programación de Desembolsos	B1	1	1	\$10.00
	14	B3	Presentación de Plan de Desembolsos	B2	1	1	\$20.00
	15	B4	Gestionar Financiamiento	B3	2	1	\$20.00
	16	B5	Presentar documentación optar al financiamiento	B4	1	1	\$40.00
	17	B6	Obtener el financiamiento	B5	1	1	\$20.00

Licitaciones	18	B7	Desarrollo del Sistema Contable	B6	1	1	\$10.00
	19	B8	Establecimiento de Parámetros de Control	B7	2	1	\$50.00
	20	C1	Elaboración de la Licitación	A11, B8	3	2	\$200.00
	21	C2	Presentación y/o Publicación de la Licitación	C1	1	1	\$100.00
	22	C3	Recepción y Evaluación de Propuestas	C2	3	2	\$250.00
	23	C4	Selección de Empresa Constructoras	C3	1	1	\$50.00
RRHH	24	D1	Diseñar y evaluar el programa de capacitaciones	A1	2	2	\$200.00
	25	D2	Publicar las ofertas de empleo	D1	1	1	\$150.00
	26	D3	Recibir las solicitudes de empleo	D2	1	1	\$20.00
	27	D4	Evaluar, seleccionar al personal	D3	4	2	\$40.00
	28	D5	Contratar personal	D4	2	1	\$50.00
	29	D6	Convocar a personal contratado	D5	1	1	\$10.00
	30	D7	Realizar capacitaciones	D6	7	1	\$1,200.00
Obra Civil	31	E1	Preparar requerimientos y especificaciones para la construcción	A11, B8, C4	2	2	\$100.00
	32	E2	Diseñar planos	E1	4	1	\$1,000.00
	33	E3	Preparar terreno: MOVIMIENTO DE TIERRAS CIMENTACIÓN y rellenos	E2	15	3	\$1,300.00
	34	E4	Realizar CIMENTACION+FORJADO SANITARIO	E3	10	3	\$17,240.00
	35	E5	Realizar estructuras metálicas/ losas de hormigón/ estructura de cubierta para oficina, almacén, zona de maduración, baños, laboratorio, sala de control y pesaje, bascula etc.	E4	10	3	\$15,000.00
	36	E6	Albañilería	E5	15	3	\$30,503.12
	37	E7	Realización de fachadas y acabados	E6	10	3	\$2,000.00
	38	E8	Hacer carpintería y estructuras de techos de almacén	E4	12	2	\$2,680.00
	39	E9	Hacer tareas de Fontanería y saneamiento	E6, E8 Y	12	2	\$1,600.00

	40	E10	Efectuar instalaciones eléctricas y de redes	E9	5	2	\$3,600.00
	41	E11	Pintar áreas y llevar a cabo la señalización de zonas	E7, E9, E10	5	2	\$750.00
	42	E12	Instalación de maquinaria	E4	4	1	\$1,500.00
	43	E13	Realizar tareas de mantenimiento de zonas verdes y siembra de arboles	E11, E12	5	1	\$980.00
Equipamiento	44	F1	Seleccionar alternativa	B8	1	1	\$10.00
	45	F2	Comprar equipamiento	F1	1	1	\$48,894.43
	46	F3	Comprar equipo de protección personal	F2	5	1	\$1,539.21
	47	F4	Instalar equipamiento	F3	2	1	\$500.00
Marketing	48	G1	Seleccionar alternativa publicitaria	B8	1	1	\$15.00
	49	G2	Elaborar diseño publicitario	G1	1	2	\$200.00
	50	G3	Reproducir diseño publicitario	G2	1	1	\$20.00
	51	G4	Lanzar publicidad al público	G3	1	1	\$500.00
Puesta en Marcha	52	H1	Ejecutar prueba	F4, G4	4	3	\$475.00
	53	H2	Registrar resultados de la prueba	H1	1	3	\$20.00
	54	H3	Diseñar correcciones	H2	4	3	\$65.00
	55	H4	Aplicar acciones correctivas	H3	4	3	\$350.00
				TOTAL ES	188	83	\$134,071.76

5. PROGRAMACION DE ACTIVIDADES

No.ódigo	Pre	D	DIAS																						
GESTION DE RECURSOS			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
TRAMITES LEGALES A																									
1	A1	-	1	\$ 70.00																					
2	A2	A1	1		\$ 20.00																				
3	A3	A2	1			\$ 95.00																			
4	A4	A2	2			\$ 47.50	\$ 47.50																		
5	A5	A2	1			\$ 30.00																			
6	A6	A3	1				\$ 70.00																		
7	A7	A4	1				\$ 70.00																		
8	A8	A5,A6,A7	1					\$ 45.00																	
9	A9	A8	1						\$ 20.00																
10	A10	A9	1							\$ 50.00															
11	A11	A10	1								\$ 50.00														
12	A12	A11	1									\$ 70.00													
RECURSOS FINANCIEROS																									
13	B1	A1	1		\$ 20.00																				
14	B2	B1	1			\$ 10.00																			
15	B3	B2	1				\$ 10.00																		
16	B4	B3	2					\$ 10.00	\$ 10.00																
17	B5	B4	1							\$ 40.00															
18	B6	B5	1								\$ 20.00	\$ 20.00													
19	B7	B6	1									\$ 10.00													
20	B8	B7	2										\$ 25.00	\$ 25.00											
LICITACION																									
21	C1	A11, B8	3													\$ 66.67	\$ 66.67	\$ 66.67							
22	C2	C1	1															\$ 100.00							
23	C3	C2	2																\$ 125.00	\$ 125.00					
24	C4	C3	1																		\$ 50.00				
RRHH																									
25	D1	A1	2		\$ 100.00	\$ 100.00																			
26	D2	D1	1				\$ 150.00																		
27	D3	D2	1					\$ 20.00																	
28	D4	D3	4						\$ 10.00	\$ 10.00	\$ 10.00	\$ 10.00													
29	D5	D4	2									\$ 25.00	\$ 25.00												
30	D6	D5	1											\$ 10.00											
31	D7	D6	7													\$ 171.43	\$ 171.43	\$ 171.43	\$ 171.43	\$ 171.43	\$ 171.43	\$ 171.43	\$ 171.43		
CONSTRUCCION OBRA CIVIL																									
32	E1	A11, B8, C4	2																				\$ 50.00	\$ 50.00	
33	E2	E1	4																						\$ 250.00
34	E3	E2	15																						\$ 250.00
35	E4	E3	10																						
36	E5	E4	10																						
37	E6	E5	15																						
38	E7	E6	10																						
39	E8	E4	12																						
40	E9	E6, Y E8	12																						
41	E10	E9	5																						
42	E11	E7, E9, E10	5																						
43	E12	E4	4																						
44	E13	E11, E12	5																						
EQUIPAMIENTO																									
45	F1	B8	1													\$ 15.00									
46	F2	F1	1														\$ 10.00								
47	F3	F2	5															\$ 800.00	\$ 800.00	\$ 800.00	\$ 800.00	\$ 800.00	\$ 800.00		
48	F4	F3	2																			\$ 250.00	\$ 250.00		
PUESTA EN MARCHA MKT																									
49	G1	B8	1													\$ 15.00									
50	G2	G1	1														\$ 200.00								
51	G3	G2	1															\$ 20.00							
52	G4	G3	1																\$ 500.00						
PUESTA EN MARCHA																									
53	H1	F4, G4	4																					\$ 118.75	\$ 118.75
54	H2	H1	1																						
55	H3	H2	4																						
56	H4	H3	4																						
RECURSO FINANCIERO POR DIA			\$ 70.00	\$ 140.00	\$ 282.50	\$ 347.50	\$ 75.00	\$ 40.00	\$ 100.00	\$ 80.00	\$ 100.00	\$ 35.00	\$ 50.00	\$ 35.00	\$ 268.10	\$ 448.10	\$ 1,058.10	\$ 1,571.43	\$ 1,096.43	\$ 1,096.43	\$ 1,021.43	\$ 300.00	\$ 300.00	\$ 368.75	\$ 368.75
RECURSO FINANCIERO ACUMULADO			\$ 70.00	\$ 210.00	\$ 492.50	\$ 840.00	\$ 915.00	\$ 955.00	\$ 1,055.00	#####	#####	\$ 1,270.00	#####	\$ 1,355.00	\$ 1,623.10	\$ 2,071.19	\$ 3,129.29	\$ 4,700.71	\$ 5,797.14	\$ 6,893.57	\$ 7,915.00	\$ 8,215.00	\$ 8,515.00	#####	\$ 9,252.50
PORCENTAJE DE AVANCE FISICO			0%	1%	1%	2%	2%	3%	3%	4%	4%	5%	5%	6%	6%	6%	7%	7%	8%	8%	9%	9%	10%	10%	11%

B. ORGANIZACIÓN DE IMPLANTACION DE LA ADMINISTRACION DEL PROYECTO

1. DISEÑO DE LA ORGANIZACIÓN PARA LA EJECUCIÓN

Para la implementación del proyecto es necesario contar con la dirección adecuada para el desarrollo del trabajo que se llevará a cabo, para ello será importante definir la estructura organizativa bajo la cual se dirigirá la implementación, abordando el diseño organizacional necesario para la ejecución del proyecto.

TIPOS DE ORGANIZACIONES PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE PROYECTOS

El objetivo de la organización es una situación deseada que la empresa intenta lograr, es una imagen que la organización pretende para el futuro. Para este tipo de proyecto se plantean 3 tipos bases de organización entre las que se evaluarán para su adecuación en el proyecto³⁵:

- Organización funcional
- Organización por proyecto (proyecto puro)
- Organización matricial.

Organización funcional

La organización funcional es una jerarquía donde cada empleado tiene un superior claramente establecido. Los miembros están agrupados según la especialidad: producción, comercialización, ingeniería y contabilidad a nivel superior. Ingeniería se puede subdividir, a su vez, en organizaciones funcionales, tales como mecánica y eléctrica, que respaldan el negocio de la organización más grande. Las organizaciones funcionales también tienen proyectos; sin embargo, el alcance del proyecto generalmente se restringe a los límites de la función.

³⁵ :<http://www.monografias.com/trabajos15/objetivos-organizacionales/objetivos-organizacionales.shtml#ixzz3F313EWWY>

Organización por Proyecto (PURA)

En este modelo organizacional, todos o gran parte de los integrantes del equipo del proyecto trabajan con dedicación exclusiva al proyecto. El proyecto puede estar inserto en una organización madre o ser la organización en sí. En una organización orientada a proyectos, los miembros del equipo están frecuentemente ubicados en un mismo lugar. La mayoría de los recursos de la organización están involucrados en el trabajo del proyecto, y los directores del proyecto cuentan con una gran independencia y autoridad. Las organizaciones orientadas a proyectos suelen tener unidades denominadas departamentos, pero estos grupos dependen directamente del director del proyecto o proveen servicios de soporte a diversos proyectos.

Organización Matricial

Las organizaciones matriciales, presentan una mezcla de características de las organizaciones funcionales y de las orientadas a proyectos.

Las matriciales débiles mantienen muchas de las características de las organizaciones funcionales, y el director del proyecto es más un coordinador que un director.

De forma similar, las matriciales fuertes tienen muchas de las características de las organizaciones orientadas a proyectos; pueden tener directores de proyectos a dedicación completa con considerable autoridad y personal administrativo de dedicación completa. Si bien la organización matricial equilibrada reconoce la necesidad de un director del proyecto, no confiere al director del proyecto autoridad plena sobre el proyecto ni sobre su financiación.

Entre las ventajas y desventajas de la estructura matricial se incluyen:

Ventajas:

- Los individuos pueden ser elegidos de acuerdo a las necesidades del proyecto.

- El uso de equipos de proyectos que son dinámicos y capaces de ver los problemas de una manera diferente, como especialistas.
- Los gerentes de proyecto son directamente responsables de completar el proyecto dentro de un plazo específico y presupuesto.

Desventajas:

- Conflictos de lealtad entre los responsables jerárquicos y gerentes de proyecto sobre la asignación de los recursos.
- Los proyectos pueden ser difíciles de controlar si los equipos tienen mucha independencia.
- Los costos pueden aumentar si más directivos (gestores de proyectos) se crean mediante el uso de equipos de proyecto.

2. DESCRIPCIÓN DE CRITERIOS PARA EVALUAR LA ORGANIZACIÓN

FACTORES QUE INFLUYEN EN EL TIPO DE ORGANIZACIÓN

Tabla 283 Factores Que Influyen En El Tipo De Organización

	ESTRUCTURA FUNCIONAL	ESTRUCTURA MATRICIAL	ESTRUCTURA POR PROYECTOS
Incertidumbre	Bajo	Alto	Alto
Tecnología	Común	Complejo	Nueva
Complejidad	Bajo	Mediana	Alta
Duración	Breve	Mediana	Alta
Dimensión	Pequeño	Media	Alta
Importancia	Poca	Media	Alta
Cliente	Diverso	Mediano	Amplio
Interdependencia	Alto	Mediano	Alto
Interdependencia	Bajo	Alto	Alto
Carácter crítico en el tiempo	Bajo	Medio	Alto
Carácter crítico en los recursos	Depende	Depende	Depende

Diferencia	Poco	Alto	Medio
Costo	Bajo	Medio	Alto

Para la elección de la estructura organizativa se hará una evaluación basada en los siguientes criterios:

1. **Especialización:** Cada persona debe realizar una sola función en cuanto fuese posible, lo que determina una división especializada del trabajo.
2. **Incertidumbre:** De acuerdo a los aspectos recolectados, se cuenta con información suficiente para proyectarse, se asegura además con que se tiene un riesgo bajo ya que puede haber un cambio en el ambiente económico externo.
3. **Comunicación:** Comunicación directa sin intermediarios, más rápida y con menos interferencias.
4. **Tecnología:** La tecnología a instalar en la planta deberá ser la adecuada de acuerdo a lo establecido previamente para el mejor funcionamiento.
5. **Duración:** El tiempo del proyecto debe ser significativo, ya que se ha establecido 102 días de duración del proyecto-
6. **Dimensión:** Se ha estimado que la inversión será de \$32,960.00 ya que implica factores de documentación, infraestructura y equipamiento de la planta
7. **Importancia:** Es de suma importancia para la sociedad por que contribuirá al mejoramiento de la calidad de vida de los adultos mayores, a la generación de empleos y el crecimiento profesional de los empleados los cuales se pretende capacitar para que cumplan con el trabajo a realizar.

8. **Atención o prioridad por parte de la dirección:** Las partes interesadas son cualquier individuo, grupo u organización que forme parte o se vea afectado por el mismo, obteniendo algún beneficio o perjuicio.

3. NIVEL DE EVALUACIÓN DE CADA CRITERIO PARA LA EVALUACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN

Para la evaluación y selección de la estructura organizativa se han tomado en cuenta 11 criterios, los cuales se consideran factores importantes de la implementación y que serán útiles para establecer dicha estructura.

Para esto se estableció una ponderación de importancia en cuanto al peso que tiene cada criterio, de acuerdo al tipo de estructura organizativa evaluada.

La evaluación de la estructura organizativa se realizará de la siguiente manera:

Tabla 284 Criterios Selección de Organización

Criterios de para la selección del tipo de organización de la implementación			
TIPO DE ORGANIZACIÓN	Organización Funcional	Organización Matricial	Organización Proyecto
CRITERIO			
Especialización	X		
Incertidumbre		X	X
Comunicación	X		
Tecnología		X	X
Complejidad	X		X
Duración	X		X
Dimensión	X		X
Importancia	X		X
Atención o prioridad por parte de la dirección			X
TOTAL	6	2	7

Con los resultados obtenidos en la evaluación, el tipo de organización adecuado para la implementación de la administración de la creación de la planta, es la **Organización por proyecto**; ya que cumple con la mayoría de los factores evaluados.

4. ESTRUCTURA ORGANIZATIVA

a. DESCRIPCIÓN DE LAS FUNCIONES DE LA ESTRUCTURA ORGANIZATIVA

Los encargados de la dirección y cumplimiento de las metas para cada uno de las jefaturas en los que se encuentra dividido la implementación se describen a continuación:

Tabla 285 Descripción Funciones Gerente del Proyecto

Funciones obligaciones	Nombre del cargo: Gerente de proyecto
	Dependencia: --
	Es el encargado principal de ejecutar la obra debe de llevar estricto control de las fechas programadas en el desarrollo proyecto, evaluará cada alternativa de adquisición ya sea maquinaria, equipo o mobiliario.

Tabla 286 Descripción Funciones Gerente Administrativo

Funciones obligaciones	Nombre del cargo: Gerente Administrativo
	Dependencia: Gerente del proyecto
	Se encarga de organizar, dirigir y coordinar todas las actividades que tengan que ver con la administración de R.R.H.H., los trámites para obtener la legalización de la institución y de dar seguimiento a los objetivos de los subsistemas que se encuentran bajo su responsabilidad.

Tabla 287 Descripción Funciones Encargado Operativo

Funciones obligaciones	Nombre del cargo: Gerente Operativo
	Dependencia: Gerente del proyecto
	Se encarga de organizar y dirigir todo el funcionamiento del área operativa del proyecto, todas las actividades que se lleven a cabo en la obra civil y equipamiento, siguiendo los objetivos trazados inicialmente.

- **ORGANIGRAMA DE FUNCIONES DEL PROYECTO**

A continuación, se presenta el organigrama del proyecto el cual incluye las unidades que estarán involucradas en la realización del mismo y deberán trabajar en conjunto para lograr el objetivo deseado.

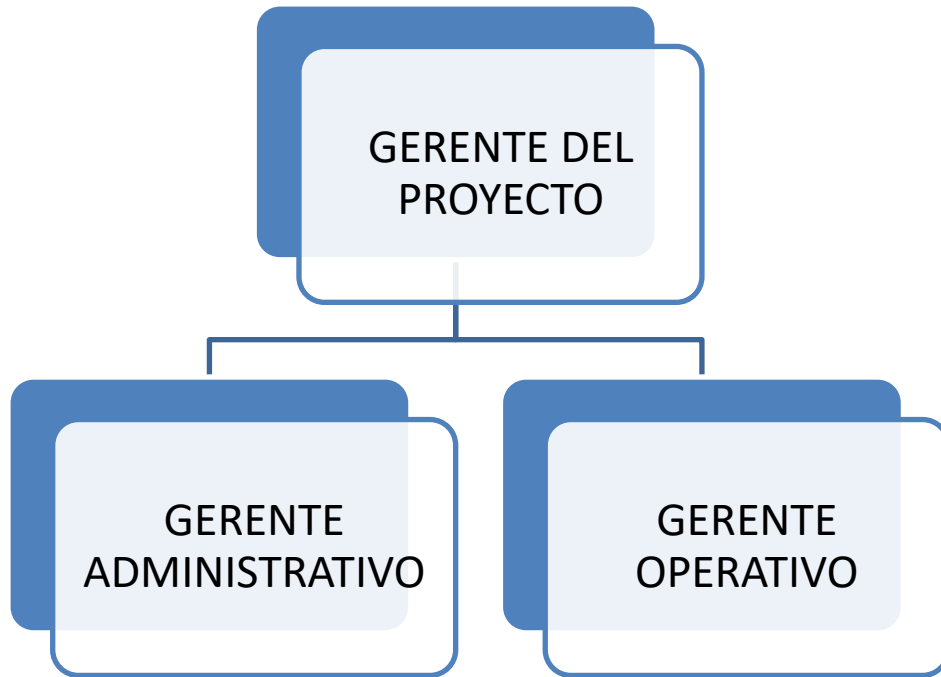


Diagrama 27 Estructura Organizativa Gestión de la Implementación

MANUAL DE ORGANIZACIÓN

Elaborado por:

BARRIENTOS PORTILLO, CECILIA ELIZABETH

CRUZ MARTINEZ CYNDY CRISTINA

RODRÍGUEZ DEL CID, LIGIA YAMILETH

Ciudad Universitaria, San Salvador OCTUBRE 2019

MANUAL DE ORGANIZACIÓN

INTRODUCCION

El siguiente documento ha sido diseñado para establecer y definir una estructura organizativa que debe tener la administración del proyecto y que rige a cada uno de los empleados y en cargados de la administración y operación de la implementación. A la vez servirá de base para cualquier cambio en la organización, agregar o eliminar algún puesto y delegar funciones a los empleados ya que se sabe con información proporcionada por el administrador que no se tiene una organización definida dentro de la planta y las funciones a realizar por los empleados no están definidas.

Los manuales de organización son importantes en una organización ya que sirven de medio de comunicación y coordinación que permite registrar y transmitir de forma sencilla, ordenada y sistemática la información relacionada a la organización.

Elaborado por:

**BARRIENTOS PORTILLO, CECILIA ELIZABETH
CRUZ MARTINEZ CYNDY CRISTINA
RODRÍGUEZ DEL CID, LIGIA YAMILETH**

Lugar:

SANTIAGO DE MARIA, USULUTAN, EL SALVADOR

MANUAL GERENTE DEL PROYECTO

MANUAL DE ORGANIZACIÓN

Objetivo: Planificar, organizar y controlar todas las actividades necesarias para la creación del Proyecto, de acuerdo a los plazos establecidos.

Funciones

- Planificar y organizar el desarrollo de todas las actividades necesarias de la ejecución del proyecto.
- Controlar y dar seguimiento al avance de las actividades del proyecto asegurándose de que se realicen en los tiempos establecidos.
- Controlar el cumplimiento de la asignación de recursos para la realización de todas las actividades que conforman el proyecto.
- Dar seguimiento a las capacitaciones que recibirán los empleados.
- Generar planes de acción en situaciones donde no se estén cumpliendo las actividades acordes a los tiempos y costos establecidos.

Perfil

- Profesional graduado de Ingeniería Industrial o Licenciatura en administración de empresas.
- Sexo indiferente
- Edad Indiferente
- Fuerte liderazgo.
- Enfocado al cumplimiento metas y tiempos de entrega.
- Facilidad en la toma de decisiones.
- Sólidos conocimientos en el área de administración de proyectos.
- Experiencia previa en el área de implantación de proyectos (Deseable).
- Buenas relaciones interpersonales.

MANUAL GERENTE ADMINISTRATIVO

MANUAL DE ORGANIZACIÓN

Objetivo: Realizar trámites legales y de documentación necesaria en el proyecto recursos humanos, selección y contratación de personal necesario para actividades que se desempeñan en la implementación del proyecto.

Funciones

- Gestionar documentación necesaria dentro del proyecto.**
- Aplicar los procesos de selección y contratación de personal necesario.**
- Gestionar todas las actividades referentes a las capacitaciones que impartirán.**
- Documentación de compras y adquisiciones.**

e. Gestionar los esfuerzos de marketing, promoción y publicidad.

Perfil

- ✓ Estudios universitarios último año de Ingeniería Industrial o administración de empresas.
- ✓ Sexo indiferente.
- ✓ Edad Indiferente.
- ✓ Conocimiento avanzado de paquetes Office.
- ✓ Experiencia en presentación de documentación legal.
- ✓ Experiencia en documentación de compras y adquisiciones.
- ✓ Iniciativa en la toma de decisiones.
- ✓ Trabajo en equipo.
- ✓ Habilidad de comunicación.

MANUAL GERENTE OPERATIVO

MANUAL DE ORGANIZACIÓN

Objetivo: Coordinar, dirigir y ejecutar todas las actividades referentes los aspectos técnicos y operativos del proyecto; la instalación de los equipos y mobiliario necesarios para la prestación del servicio. Deberá enfocarse principalmente en las actividades de la obra civil y la correcta ejecución de la prueba piloto.

Funciones

- Auxiliar al administrador del proyecto en el cumplimiento de los entregables.
- Coordinar la recepción y revisión del equipo y mobiliario que se utilizara para la planta.
- Dirigir y supervisar la instalación de los equipos y adecuación del espacio físico de la planta
- Supervisar las labores de construcción y remodelación infraestructural realizadas en la planta
- Verificar el buen funcionamiento de los equipos al momento de realizar la prueba piloto.
- Elaboración de informes de avance en la implementación del proyecto

Perfil

- Estudios universitarios último año de Ingeniería Industrial o Ingeniería en Sistemas informáticos.

- **Sexo indiferente.**
- **Edad Indiferente.**
- **Conocimiento avanzado de paquetes Office.**
- **Experiencia previa en mantenimiento e instalación de mobiliario y equipo.**
- **Iniciativa en la toma de decisiones.**
- **Trabajar en equipo.**
- **Habilidad de comunicación.**

5. MATRIZ DE RESPONSABILIDADES

MATRIZ DE RESPONSABILIDADES

La matriz de responsabilidades es un medio que relaciona roles y tareas programadas con las personas encargadas de ejecutarlas, por lo tanto, es necesario generar un cuadro en el cual se especifiquen las funciones y responsabilidades por cada miembro y alcanzar los objetivos para la conclusión del proyecto.

De acuerdo a las funciones y obligaciones de cada puesto de trabajo, se puede establecer la matriz de responsabilidades de la implementación del proyecto, en la cual se delimitan cual es el grado de participación, responsabilidad, opinión requerida, aprobación e inspección en determinada categoría de actividades.

A continuación, se presentan los códigos que serán empleados:

Tabla 288 Nomenclatura Matriz de responsabilidades

ROL		DESCRIPCIÓN
R:	Responsable	Será la persona obligada a responder por la actividad.
P:	Participa	Interviene junto con otros en una actividad.
I:	Inspecciona	Encargado de examinar y observar algo con atención y cuidado para hacer una comprobación.
O:	Opinión requerida	Será la persona que participará brindando su juicio sobre una cierta actividad.
A:	Aprueba	Este se encarga de aprobar el trabajo finalizado y a partir de ese momento, se vuelve responsabilidad de otra persona.

En base a los paquetes de trabajo de implementación del proyecto se realizó la matriz de responsabilidades:

Tabla 289 Matriz de Responsabilidades

MATRIZ DE RESPONSABILIDADES

ACTIVIDAD	Gerente de proyecto	Gerente Administrativo	Gerente Operativo
Trámites de construcción	I	R	O
Trámites de Funcionamiento	I	R	P
Gestión de financiamiento De fuentes	P	R , A	-
Selección de personal	A,I	R	P
Capacitación	R , A	P,O	-
Construcción de baños	I,A	-	R
Construcción AREA DE PILA	I,A	-	R
Construcción bodega	I,A	-	R
Remodelación de patio	I,A	-	R
Construcción de AREA RECIBO	I,A	-	R
Construcción de estruct metálicas/ losas de hormi estructura de cubierta oficina, almacén, zona maduración, ba laboratorio, sala de contr pesaje, bascula etc.	I,A	-	R
Construcción oficinas	I,A	-	R
Construcción de parqueo	I,A	-	R
Construcción de almacér bodega	I,A	-	R
Construcción áreas Producción/auxiliares	I,A	-	R
Cotización	I,A	R	O
Compra de equipamiento	I,A	R	O
Instalación de equipamiento	I,A	P	R
Diseño de publicidad	I,A	R	-
Lanzamiento de publicidad	I,A	R	-
Pruebas de funcionamiento	I,A	P	R
Acciones correctivas	I,A	P	R

6. LIDERAZGO

a. DEFINICIONES

El liderazgo es el conjunto de habilidades gerenciales o directivas que un individuo tiene para influir en la forma de ser o actuar de las personas o en un grupo de trabajo determinado, haciendo que este equipo trabaje con entusiasmo hacia el logro de sus metas y objetivos

En la administración de empresas el liderazgo es el ejercicio de la actividad ejecutiva en un proyecto, de forma eficaz y eficiente, sea éste personal, gerencial o institucional (dentro del proceso administrativo de la organización).

Para llevar a cabo la implantación del proyecto, es necesario crear una estructura de liderazgo que cumpla con la responsabilidad de ejecutar cada uno de los entregables de la mejor manera y que motive al desarrollo de las actividades necesarias a fin de cumplir los objetivos propuestos.

Para ello, se definirá a continuación el tipo de liderazgo que se recomienda impulsar a lo largo del proyecto y las funciones que debe de desempeñar para contribuir al cumplimiento eficiente del proyecto.

CARACTERÍSTICAS DEL LIDERAZGO EN EL GERENTE DE PROYECTOS

El liderazgo de un Gerente de Proyectos debe poseer ciertas cualidades que incidirán de gran forma en el cumplimiento de las metas propuestas. A continuación, se presentan las 9 mejores cualidades en orden de importancia, de acuerdo con una encuesta realizada a algunos de los más prestigiosos Directores de Proyecto. Según el portal **PMI-MAD Leadership Academy** ³⁶

1. **INSPIRAR UNA VISIÓN:** Ofrecen oportunidades a la gente para crear su propia visión, para explorar lo que la visión significará para sus trabajos y sus vidas, y para prever su futuro como parte de la visión de la organización.

³⁶ <https://pmi-mad.org/index.php/socios/articulos-direccion-proyectos/1011-las-9-cualidades-de-liderazgo-del-jefe-de-proyecto>

2. **ES UN BUEN COMUNICADOR:** La capacidad de comunicarse con la gente en todos los niveles casi siempre es nombrada como la segunda habilidad más importante para los directores de proyecto y para los miembros del equipo. El liderazgo del proyecto exige una comunicación clara sobre los objetivos, la responsabilidad, rendimiento, expectativas y retroalimentación.
3. **LA INTEGRIDAD** Un buen liderazgo requiere compromiso y demostración de prácticas éticas. La creación de estándares de comportamiento ético para uno mismo, así como recompensar a aquellos que ejemplifican estas prácticas.
4. **EL ENTUSIASMO** Se requiere líderes con entusiasmo, con una actitud de poder hacer. Queremos creer que somos parte de un viaje vigorizante, queremos sentirnos vivos.
5. **LA EMPATÍA** La Empatía presupone la existencia del objeto como un individuo separado, con derecho a sus propios sentimientos, "Es agradable cuando un jefe de proyecto reconoce que todos tenemos una vida fuera del trabajo."
6. **LA COMPETENCIA** Como la gestión de proyectos sigue siendo reconocida como un campo en sí mismo, los líderes del proyecto serán elegidos en base a su capacidad para conducir con éxito a otros, en lugar de por sus conocimientos técnicos.
7. **LA CAPACIDAD DE DELEGAR TAREAS** La confianza es un elemento esencial en la relación de un jefe de proyecto y de su equipo. Se demuestra confianza en los demás a través de sus acciones, la cantidad de comprobaciones y de control del trabajo delegado y la cantidad de gente que se permite que participe.
8. **MANTENER LA CALMA BAJO PRESIÓN** Cuando los líderes se encuentran con una situación estresante, lo consideran interesante, sienten que pueden influir en el resultado y lo ven como una oportunidad y un reto excitante. "Fuera de la incertidumbre y el caos del cambio, los líderes se levantan y articulan una nueva imagen del futuro que arrastra junto al proyecto."
9. **LAS HABILIDADES DE CREACIÓN DE EQUIPO** Un líder puede definirse como una persona fuerte que proporciona la sustancia que mantiene unido al equipo en un propósito común hacia el objetivo correcto.

Liderazgo situacional

En el Modelo de **Liderazgo Situacional**³⁷ se interpreta al estilo como los patrones de comportamiento (palabras y acciones) del líder tal cual como es percibido por los demás. En este caso, no interesa como se ve a sí mismo el Gerente de Proyecto sino como lo ven los demás.

Se ha clasificado el comportamiento de los líderes en dos formas: quienes tienen un comportamiento orientado al trabajo y quienes un comportamiento orientado a las relaciones interpersonales.

- **Comportamiento orientado al trabajo:** el líder indica a cada persona sus deberes tanto a nivel personal como grupal. Este comportamiento incluye decirles a las personas qué hacer, cómo hacerlo, dónde hacerlo y quién debe hacerlo. Se caracteriza por la comunicación en un solo sentido.
- **Comportamiento orientado a las relaciones:** el líder se somete a una comunicación en dos sentidos o varios sentidos, en el caso de que exista más de una persona. Este comportamiento incluye escuchar, alentar, facilitar, clarificar y proporcionar soporte emocional.

El Gerente de Proyectos en su papel de líder debe estar interesado tanto en los resultados finales como en las personas, adaptándose a las diferentes situaciones o problemas que deba enfrentar.

Así se han determinado cuatro combinaciones de comportamiento, que llamaremos estilos:

- **Estilo Decir:** se caracteriza por un fuerte comportamiento orientado al trabajo y débil respecto de la orientación a las relaciones. Consiste en decirles a las

³⁷ Basándose en la Teoría X y Teoría Y, el Dr. Paul Hersey y Kenneth Blanchard proponen el Modelo de Liderazgo Situacional

personas o al grupo que tiene que hacer, cuándo, dónde, cómo y con quién. Se caracteriza por una comunicación de un solo sentido en la que el líder dirige a los integrantes del equipo del proyecto.

El Gerente de Proyectos:

- Establece los objetivos sin consultar.
 - Define el papel para cada integrante del equipo.
 - Especifica exactamente las actividades que debe realizar.
 - Asigna trabajos cortos y los supervisa muy de cerca.
- **Estilo Vender:** se caracteriza por una fuerte orientación tanto hacia el trabajo como hacia las relaciones. Proporciona guía. Las acciones y determinaciones del líder exhiben un alto nivel de comportamiento orientado al trabajo que varía de medio a alto. Al mismo tiempo el líder proporciona explicaciones y oportunidades de clarificación.

El Gerente de Proyectos:

- ✓ Establece los objetivos luego de darles una oportunidad a los integrantes del equipo de exponer sus propias ideas.
 - ✓ Define el papel para cada integrante del equipo.
 - ✓ Deja que cada uno determine como hacerlas.
 - ✓ Asigna trabajos de mediana y larga duración y los supervisa frecuentemente.
- **Estilo Participar:** se caracteriza por el comportamiento orientado a la relación mayor que el promedio y el comportamiento orientado al trabajo menor que el promedio. Proporciona aliento, promueve la discusión y solicita contribuciones a los colaboradores.

El Gerente de Proyectos:

- ✓ Negocia los objetivos, alentando a los integrantes del equipo a que expongan sus ideas.

- ✓ Define el papel para cada integrante del equipo
 - ✓ Asigna trabajos de larga duración y está a disposición del equipo para cuando necesiten ayuda. Ocasionalmente interviene para ver como progresa el trabajo.
 - ✓ Los integrantes del equipo deducen que trabajos deben hacer y cómo hacerlos.
- **Estilo Delegar:** se caracteriza por una utilización de los comportamientos orientado al trabajo como a la relación en un nivel más bajo que el promedio. Proporciona poca Conducción y bajos niveles de comunicaciones en dos sentidos.

Bajo esta situación:

- ✓ Los trabajadores establecen sus objetivos dentro del marco establecido por el Gerente de Proyectos.
- ✓ El equipo identifica los trabajos que deben hacerse, deciden los métodos para hacerlos y establecen los papeles que cada uno jugarán.
- ✓ El equipo se auto dirige y periódicamente es controlado por el Gerente del Proyecto
- ✓ La efectividad del líder, de acuerdo a investigaciones realizadas, está muy relacionada a la relación entre el líder y los integrantes del equipo del proyecto.
- ✓ Para ello es clave el factor de llegar a una buena relación con los integrantes del equipo del proyecto y ayudarlos para que alcancen madurez.
- ✓ Los dos principales componentes de la madurez de los integrantes del equipo del proyecto son la habilidad y la colaboración. La habilidad la brinda el conocimiento y la experiencia. La colaboración se relaciona con la confianza, el compromiso y la motivación para cumplir con el trabajo.

d. Selección del Estilo Apropriado

El modelo de Liderazgo Situacional relaciona los tres niveles de madurez con los tres estilos básicos de liderazgo. Para utilizar el modelo debe seleccionarse un punto en la escala de madurez que represente el seguidor y trazar una línea perpendicular desde ese punto hasta que intercepte a la curva que representa el comportamiento del líder. Este punto indica el nivel apropiado de comportamiento orientado al trabajo y de comportamiento orientado a la relación para la situación en particular.

▪ **LIDERAZGO EN EL PROYECTO**

1. TIPO DE LIDERAZGO

Para la descripción y elección del tipo de liderazgo que debe ser implementado durante el desarrollo del proyecto, se procede a la evaluación de los tipos de liderazgo que pueden ser implementados, por lo que, a continuación, se describen las características más relevantes de cada uno de ellos:

Tabla 290 Tipos de liderazgo

TIPO DE LIDERAZGO	VENTAJAS	DESVENTAJAS
<p>LIDERAZGO AUTOCRÁTICO El liderazgo autocrático permite que los supervisores tomen decisiones y fijen las directrices sin la participación del grupo. El líder concentra todo el poder y nadie desafía sus decisiones. Es un ejercicio de liderazgo unidireccional, lo único que tienen que hacer los subordinados es obedecer las directrices que marca el líder.</p>	<p>Puede ser efectivo en ambientes de trabajo en los que las decisiones necesitan tomarse rápidamente. También parece ser altamente efectivo con empleados que requieren una vigilancia estrecha sobre las actividades, ya que al eliminar la tendencia de los trabajadores a relajarse, puede aumentar la productividad y velocidad en las tareas.</p>	<p>Las desventajas del líder autocrático son evidentes. No tiene en cuenta la opinión de los trabajadores y los empleados son simplemente personas que deben acatar órdenes. Algunos empleados pueden sentirse infravalorados y suelen mostrar poco compromiso afectivo hacia la compañía, pudiendo llegar a abandonar la empresa o rendir menos. Es un estilo de liderazgo que, poco a poco, está siendo desterrado de las empresas punteras.</p>
<p>LIDERAZGO DEMOCRÁTICO Habitualmente llamado liderazgo participativo, este tipo de liderazgo se caracteriza por crear entusiasmo entre los trabajadores al priorizar la participación de todo el grupo. El líder promueve</p>	<p>Este tipo de líder se gana al equipo porque los empleados contribuyen en el proceso de decisión. Por tanto, los empleados suelen sentirse como parte de la compañía y de los cambios que puedan producirse en la organización, mejorando su afiliación y compromiso con</p>	<p>Pese a que existe cierto consenso a la hora de afirmar que este tipo de liderazgo tiene muchas ventajas, algunos investigadores piensan que también tiene sus desventajas. Por ejemplo, muchas veces no se pueden superar los desacuerdos</p>

<p>el diálogo entre sus seguidores para tener en cuenta las opiniones del grupo, pero la decisión final la toma el superior.</p>	<p>la empresa, del mismo modo que su productividad y capacidad de innovación. De esta manera, por ejemplo, da más incentivos para quedarse en la organización, por lo que facilita la retención del talento.</p>	<p>entre dos o más partes del grupo o el camino se hace más lento a la hora de alcanzar una meta, en comparación con otros estilos de liderazgo. Además, este tipo de liderazgo requiere que el líder posea gran habilidad para mantener la motivación y la colaboración de quienes le siguen, así como plena confianza en sí mismo. De lo contrario, el equilibrio de un conjunto de individuos se podría quebrar.</p>
<p>LIDER RIENDA SUELTA Interviene solo cuando es necesario y con la menor cantidad de control posible. Es un estilo no autoritario que se basa en la teoría de que los empleados con mucha experiencia, entrenamiento y motivación, necesitan menos supervisión para ser productivos. Ya que estos trabajadores son expertos y poseen las competencias para rendir de manera independiente, son capaces de cumplir con las tareas con muy poca vigilancia.</p>	<p>Para algunos empleados, la autonomía es liberadora, mejora la creatividad y ayuda a sentirse más satisfecho con el trabajo que se realiza. Este tipo de liderazgo puede ser usado en situaciones donde los subordinados son apasionados y gozan de una alta motivación intrínseca.</p> <p>Por otro lado, en ocasiones este tipo de liderazgo permite que las personas más especializadas en su trabajo o que aportan un mayor valor añadido no se vean constreñidas por las formalidades y una excesiva rigidez organizativa y hagan lo que mejor saben hacer.</p>	<p>De todas formas, no todos los empleados poseen esas características. Este estilo no es apropiado cuando se trabaja con empleados que no poseen las competencias arriba mencionadas. Muchas personas no son buenas a la hora de asignarse sus propios plazos de entrega, gestionarse sus propias tareas y resolver los problemas que puedan ir surgiendo. En estas situaciones, los proyectos o las fechas de entrega pueden no cumplirse cuando los miembros del grupo no son dirigidos correctamente o no se benefician del feedback apropiado.</p> <p>Muchos estudios parecen demostrar que este tipo de liderazgo puede llevar a una falta de control, un incremento de los costes de</p>

		la compañía y una productividad pobre.
--	--	--

En la implementación del proyecto se presentaran una diversidad de circunstancias buenas y adversas, por lo tanto es primordial responder con diferentes características por parte del personal involucrado, fundamentado en eso es erróneo pensar que alguna de las tres formas de Liderazgo no es correcta.

El Gerente de Proyecto debe identificar claramente los tres tipos de liderazgo, saberlos combinar con las características antes mencionadas y utilizar dichos conocimientos en los aspectos determinantes para el proyecto.

2. EVALUACIÓN DEL TIPO DE LIDERAZGO

Ya definida la clasificación de los tipos de liderazgo, se procede evaluar el tipo de liderazgo requerido en el desarrollo del proyecto, para eso es importante establecer criterios de medición en relación a características necesarias a cumplir como líder, los cuales se detallan a continuación:

- ✓ **Nivel de Control:** consistirá en el nivel de control que sea deseable contar en la administración del proyecto, tanto en factores como control financiero, tiempo y recurso humano.
- ✓ **Nivel de preparación académica:** que posean los empleados del proyecto, ya que esto será un factor importante para definir el grado de responsabilidad que se les pueda asignar.
- ✓ **Nivel de Impacto del proyecto:** Consiste en la importancia que posea el proyecto, es la calidad y eficiencia que se espera en su realización, además está ligado al aspecto financiero del proyecto, es decir la magnitud del proyecto en términos monetarios.

A continuación, se presentan los criterios elegidos para evaluar los tipos de Liderazgo, basándose en las características necesarias para Proyecto

Tabla 291: Criterios para elegir tipo de liderazgo

CRITERIOS	PUNTAJE
TOMA DE DECISIONES	4
CAPACIDAD DE CONTROL	3
TRABAJO EN EQUIPO	2
CAPACIDAD DE INVOLUCRAR A LOS SUBORDINADOS	1

Para cada nivel se realizará una distribución de puntos mediante una progresión aritmética. Los niveles establecidos se presentan a continuación:

Tabla 292: Niveles para evaluación

Niveles que puede alcanzar	Código
Deficiente	D
Regular	R
Bueno	B
Muy Bueno	MB
Excelente	E

A continuación, se presentan los criterios con su respectivo puntaje en una matriz, la cual servirá de para la respectiva evaluación:

Tabla 293: Valores de la evaluación

CRITERIOS	E	MB	B	R	D
1. TOMA DE DECISIONES	20	16	12	8	4
2. CAPACIDAD DE CONTROL	15	12	9	6	3
3. TRABAJO EN EQUIPO	10	8	6	4	2
4. CAPACIDAD DE INVOLUCRAR A LOS SUBORDINADOS	5	4	3	2	1

A partir de la tabla anterior podemos evaluar qué tipo de liderazgo es conveniente para el proyecto.

Tabla 294: Evaluación del tipo de líder para el proyecto

TIPO DE LIDERAZGO	CRITERIOS				
	1	2	3	4	T
Líder Autocrático	20	12	4	2	38
Líder Democrático	12	15	10	5	42
Líder Dejar Hacer	2	4	3	8	17

De acuerdo a los resultados se establece la participación o importancia de la puntuación.

Tabla 295: Porcentaje de participación del líder del proyecto

Estilo de Liderazgo	Peso-Importancia	Porcentaje %
Líder Autocrático	38	39%
Líder Democrático	42	43%
Líder Dejar-Hacer	17	18%
	TOTAL	100%

3. RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN

En base a los resultados anteriores, es posible afirmar que dentro del proyecto es necesaria la existencia de un líder de tipo democrático, ya que, según las necesidades del proyecto y criterios planteados, éste se acomoda a tal perfil.

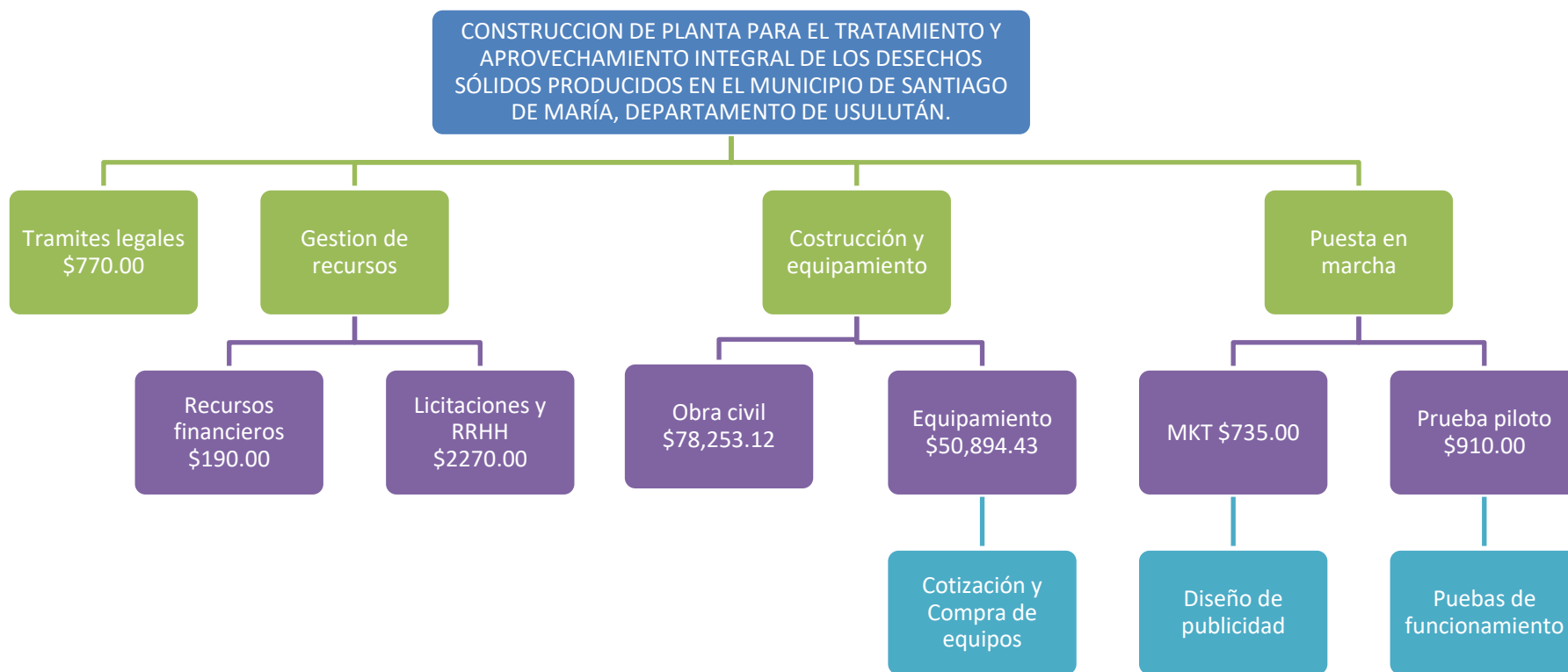
Se recomienda un tipo de liderazgo Democrático, ya que, la interacción entre los encargados de cada Área entre ellos mismos y con el Gerente del Proyecto sugiere una constante comunicación, en donde cada encargado de área pueda participar en la toma de decisiones brindando su aporte en cuanto a la situación que se presente en el desarrollo del proyecto.

Características del liderazgo democrático

- El líder fomenta la participación activa del grupo
- El líder agradece la opinión del grupo y no margina a nadie
- El objetivo es el bien grupal
- El líder ejerce una escucha activa teniendo en cuenta todas las opiniones
- El líder delega tareas en otros y confía en la capacidad de su grupo
- El líder ofrece ayuda y orientación

C. PRESUPUESTOS PARA ADMINISTRACION DEL PROYECTO

Para la administración del proyecto se necesitarán los siguientes desembolsos por entregable: DESGLOSE DE LA ESTRUCTURA DE COSTOS



Diagrama

28

Desglose

de

Estructura

de

Costos

1. COSTOS DE ADMINISTRACION DEL PROYECTO

Según la estructura organizativa establecida con anterioridad es necesario definir los costos necesarios para el desarrollo de la implantación



Diagrama 29 Estructura Organizativa Gestión de la Implementación

A continuación, se detalla los costos de administración del proyecto

Tabla 296 Costos de Administración del proyecto

Cargo	Costo Diario	Tiempo(días)	Total
Gerente del proyecto	30	188	\$5,640.00
Encargado Administrativo	20	188	\$3,760.00
Encargado Operativo	20	188	\$3,760.00
TOTAL			\$13,160.00

AA. PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS.

- RIESGOS DEL PROYECTO.

BB. METODOLOGÍA DE LOS RIESGOS.

Según el PMI (*Project Management Institute*) la Gestión de los Riesgos del Proyecto incluye los procesos para llevar a cabo la planificación de la gestión de riesgos, así como la identificación, análisis, planificación de respuesta y control de los riesgos de un proyecto. Los objetivos de la gestión de los riesgos del proyecto consisten en aumentar la probabilidad y el impacto de los eventos positivos, y disminuir la probabilidad y el impacto de los eventos negativos en el proyecto. Dado el alcance del proyecto académico, para la gestión de riesgos del proyecto se seguirán los siguientes pasos:

1. **Planificación de la gestión de riesgos.** Cómo se enfocará, planificará y ejecutará la gestión de riesgos. ¿Con que punto de vista se analizará el riesgo? Se utiliza la estructura de desglose de riesgos.
2. **Identificación de riesgos.** Se analizan las actividades, se determinan y documentan riesgos que pueden afectar el proyecto. Una técnica bastante utilizada es la lluvia de ideas, entrevistas, método Delphi, diagrama Ishikawa y el análisis FODA. En este estudio se utilizará la lluvia de ideas y el diagrama Ishikawa para la identificación de los riesgos.
3. **Análisis cualitativo de riesgos.** Se analiza la probabilidad de ocurrencia e impacto de los riesgos que oscila entre (0 y 1) con la finalidad de determinar su magnitud y prioridad. En este estudio se utilizará la **matriz de impacto**.

CC. PLANIFICACIÓN DE LA GESTIÓN DE RIESGOS.

Planificar la Gestión de los Riesgos es el proceso de definir cómo realizar las actividades de gestión de riesgos de un proyecto. El beneficio clave de este proceso es que asegura que el nivel, el tipo y la visibilidad de la gestión de riesgos son acordes tanto con los riesgos como con la importancia del proyecto para la organización. El plan de gestión de los riesgos es vital para comunicarse y obtener el acuerdo y el apoyo de todos los interesados a fin de asegurar que el proceso de gestión de riesgos sea respaldado y llevado a cabo de manera eficaz a lo largo del ciclo de vida del proyecto.

Categorizar los riesgos proporciona un medio para agrupar las causas potenciales de riesgo.

Se pueden utilizar diversos enfoques, por ejemplo, una estructura basada en los objetivos del proyecto por categoría. Una **estructura de desglose de riesgos (EDR)** ayuda al equipo del proyecto a tener en cuenta las numerosas fuentes que pueden dar lugar a riesgos del proyecto en un ejercicio de identificación de riesgos. Diferentes estructuras RBS resultarán adecuadas para diferentes tipos de proyectos. Una organización puede utilizar un marco de categorización a medida elaborado previamente, el cual puede consistir en una simple lista de categorías o en una EDR.

La EDR es una representación jerárquica de los riesgos según sus categorías. La EDR se puede ver definida a continuación:

La estructura de desglose de riesgos se divide en 4 categorías de riesgos que son: riesgos técnicos, riesgos externos, riesgos organizacionales y riesgos de dirección de proyectos.

- **Riesgos técnicos:** Se refieren a los riesgos generados por los requisitos de la maquinaria y equipo, como herramientas mal posicionadas o ajustes mal realizados que puedan atrasar la prueba piloto por fallos o bien la incompatibilidad de las máquinas como su funcionamiento e incumplimiento de requisitos. Se consideran también los que puedan suceder en el proceso productivo como averías en las máquinas, herramientas dañadas o bien que la maquinaria y equipo no funcione correctamente.

- **Riesgos externos:** Son en los cuales no se tiene control pues están relacionados con los subcontratistas y proveedores en lo que respecta a la cantidad de empresas concursantes en la licitación, las irregularidades de la obra civil, disponibilidad de proveedores, precios e inventario de maquinaria y materia prima en los proveedores.
- **Riesgos organizacionales:** Relacionados con el financiamiento, recurso humano y la documentación. Están estrechamente enlazados con solicitudes de crédito y obtención de fondos para compra y pago de empresa licitante. En recurso humano con respecto a la capacitación del personal para el desempeño de ciertas tareas y su ausentismo. En la documentación se refleja en interpretaciones incorrectas de documentos que puedan ocasionar problemas, información no registrada y parámetros de negociación y evaluación de productos que no estén claros.
- **Riesgos de dirección de proyectos:** De logística interna y comunicación. Relacionado con deficiencias en coordinación e insuficientes materiales para iniciar las pruebas, así como el mal envío de especificaciones de productos a proveedores.

DD. ESTRUCTURA DEL DESGLOSE DE RIESGO

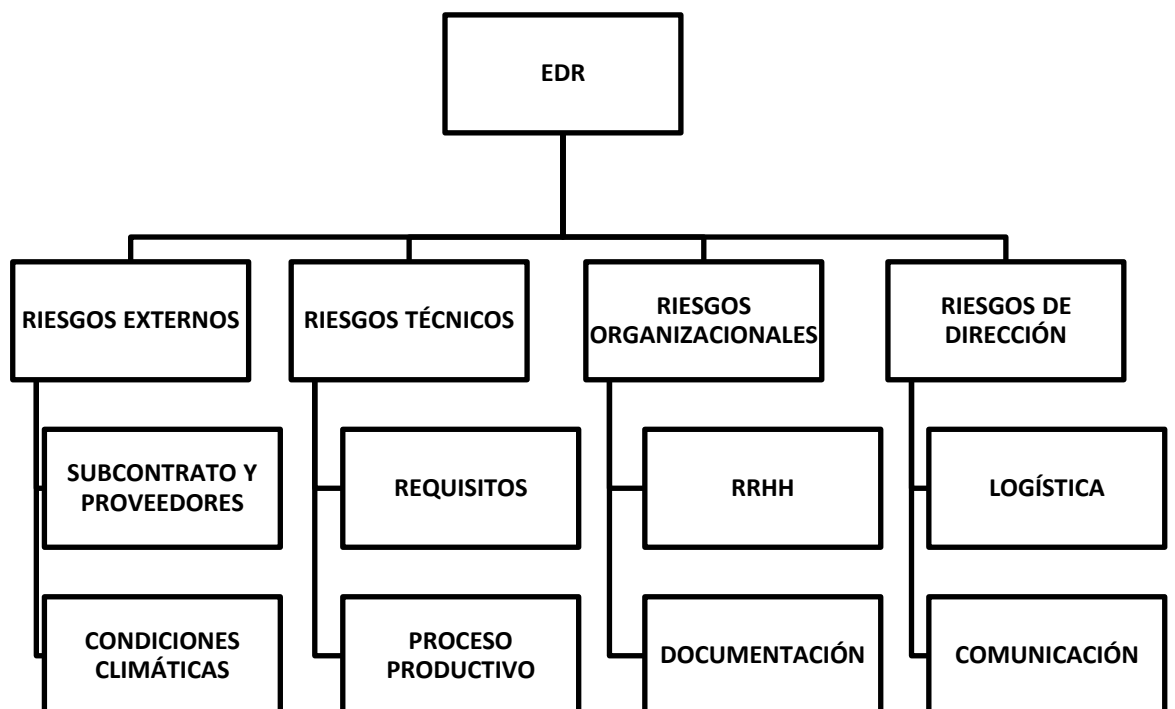


Ilustración 84 Estructura de desglose de los riesgos

Una vez que se tienen identificados los riesgos principales se ordenan con un criterio de prioridad y de esta forma poner énfasis a los más importantes. El criterio a utilizar es por el rango o calificación. Se ubica la probabilidad y el impacto en las escalas respectivas según el criterio de los analistas, en este proyecto se utiliza las siguientes escalas:

Tabla 297 Probabilidad e Impacto

Probabilidad			Impacto	
Muy probable	0.9		Muy Alto	0.8
Bastante probable	0.7		Alto	0.4
Probable	0.5		Moderado	0.2
Poco probable	0.3		Bajo	0.1
Muy poco probable	0.1		Muy Bajo	0.05

Para ubicar el impacto de cada riesgo en la escala se utilizarán los siguientes criterios:

Tabla 298 Criterios de Evaluación

Objetivo del proyecto	Muy bajo (0.05)	Bajo (0.1)	Moderado (0.2)	Alto (0.4)	Muy Alto (0.8)
Costo	Insignificante incremento del costo	Incremento del costo estimado < 5%	Incremento del costo entre 5 y 10%	Incremento del costo entre 10 y 20%	Incremento del costo mayor del 20%
Calendario	Insignificante variación del calendario	Variación del calendario estimado < 5%	Desviación general del proyecto entre 5 y 10%	Desviación general del proyecto entre 10 y 20%	Desviación general del proyecto mayor del 20%
Alcance	Reducción del alcance apenas perceptible	Áreas menores del alcance son afectadas	Áreas mayores del alcance son afectadas	Reducción del alcance inaceptable para el cliente	El producto final del proyecto es inservible
Calidad	Degradación de calidad apenas es perceptible	Solo aplicaciones muy específicas son afectadas	La reducción de la calidad demanda la aprobación	Reducción de la calidad inaceptable para el cliente	El producto final del proyecto es inservible

			del cliente		
--	--	--	-------------	--	--

Con lo siguiente se procede a elaborar los marcadores de riesgo para los riesgos en específico (P *I).

Tabla 299 Marcador de riesgo

Marcador de riesgo para un riesgo específico (P*I)					
Impacto vs Probabilidad	Muy bajo (0.05)	Bajo	Moderado (0.2)	Alto	Muy Alto (0.8)
		-0.1		-0.4	
0.9	0.05	0.09	0.18	0.36	0.72
0.7	0.04	0.07	0.14	0.28	0.56
0.5	0.03	0.05	0.1	0.2	0.4
0.3	0.02	0.03	0.06	0.12	0.24
0.1	0.01	0.01	0.02	0.04	0.08

Combinando las escalas de probabilidad y del impacto se obtiene la matriz P*I que se muestra arriba, permite calificar cada riesgo según la escala:

Tabla 300 Calificación de Riesgos

Riesgo	valor
Alto: Inaceptable, reducir el riesgo, evitarlo o transferirlo	0.99 – 0.18
Moderado: Reducir el riesgo, compartir o transferir.	0.17– 0.05
Bajo: Asumir el riesgo, es tolerable.	0.04 – 0.01

EE. IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS.

Identificar los Riesgos es el proceso de determinar los riesgos que pueden afectar al proyecto y documentar sus características. El beneficio clave de este proceso es la documentación de los riesgos existentes y el conocimiento y la capacidad que confiere al equipo del proyecto para anticipar eventos.

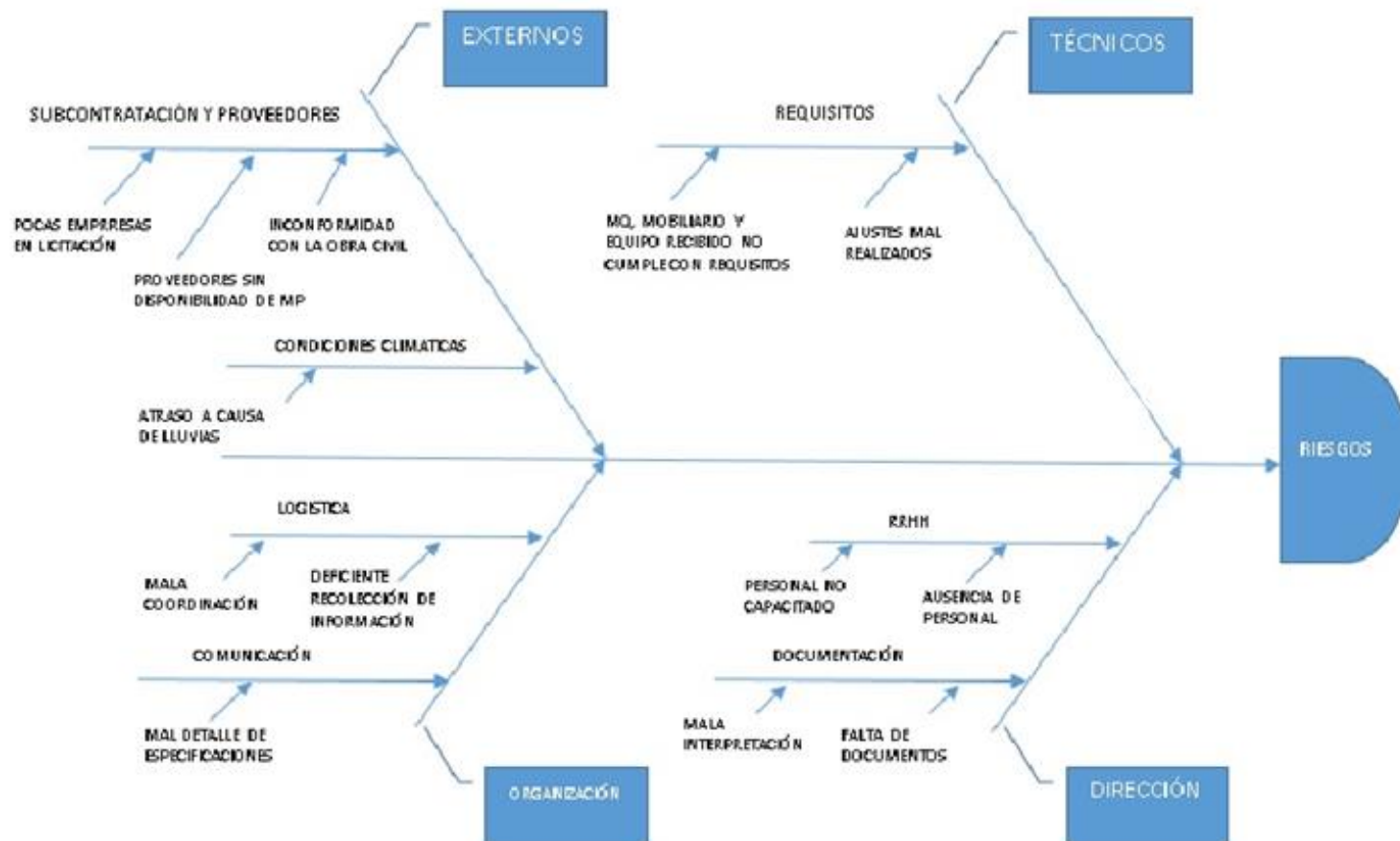
Para identificar los riesgos se hará uso del diagrama causa-efecto, también conocido como diagrama de espina de pescado o diagrama de Ishikawa y la lluvia de ideas para

determinar los riesgos que pueden presentarse en el proyecto. El enunciado del problema, colocado en la cabeza de la espina de pescado, se utiliza como punto de partida para trazar el origen del problema hacia su causa raíz. Típicamente, el enunciado describe el problema como una brecha que se debe cerrar o como un objetivo que se debe lograr. El mecanismo para encontrar las causas consiste en considerar el problema y preguntarse “por qué” hasta que se llegue a identificar la causa raíz o hasta que se hayan agotado las opciones razonables en cada diagrama de espina de pescado. Con frecuencia los diagramas de espina de pescado son útiles para relacionar los efectos no deseados vistos como variación especial de una causa posible sobre la que los equipos de proyecto deben implementar acciones correctivas, de modo que se pueda eliminar la variación especial en el diagrama de control.

FF. ANÁLISIS CUALITATIVO DE LOS RIESGOS.

Con esto se realiza una matriz de probabilidad e impacto que, según el PMI, es una cuadrícula para vincular la probabilidad de ocurrencia de cada riesgo con su impacto sobre los objetivos del proyecto en caso de que ocurra dicho riesgo. Los riesgos se priorizan de acuerdo con sus implicaciones potenciales de tener un efecto sobre los objetivos del proyecto. El enfoque típico para priorizar los riesgos consiste en utilizar una tabla de búsqueda o una matriz de probabilidad e impacto. La organización es la que fija normalmente las combinaciones específicas de probabilidad e impacto que llevan a calificar un riesgo de importancia “alta”, “moderada” o “baja”.

GG. DIAGRAMA ISHIKAWA PARA IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS.



X. CONCLUSIONES

- El compostaje puede ser una solución ambientalmente amigable que permite la sustentabilidad de las ciudades, con la transformación de los residuos vegetales urbanos en materia prima para producir compost y generar un aprovechamiento de éstos.
- En el estudio del mercado consumidor se determinó que el perfil de nuestros futuros clientes potenciales son personas adultas mayores de 40 años, especialmente los que se dedican a la agricultura.
- El Municipio de Santiago de María se encuentra en un proceso de involucramiento en la gestión integral de residuos sólidos que llevara a cabo la Planta. De acuerdo a los resultados obtenidos de la investigación con respecto a la percepción ciudadana frente a la prestación del servicio, se evidencia que la población poco a poco se va apropiando de la responsabilidad de la conservación del ambiente y de una adecuada gestión de los residuos; sin embargo se requiere reforzar este proceso a través de la implementación del programa de sensibilización ambiental a corto, mediano y largo plazo, con el fin de lograr un cambio de actitud en la ciudadanía.
- El éxito de la gestión de residuos sólidos, depende del involucramiento de la población, ya que la infraestructura física o material, técnica y recursos económicos, no alcanzan los objetivos propuestos sin la participación activa de hombres y mujeres.
- El significativo incremento en la generación de residuos en la zona es el resultado del crecimiento poblacional, sumado a ello los hábitos consumistas. La falta de una cultura ambiental es un atentado a la conservación del medio ambiente, se debe partir desde lo local para llegar a lo global y la base para un cambio de actitud está en la aplicación de propuestas educativas, además todas las acciones encaminadas a la protección de la naturaleza.

- El proceso educativo debe ser integral, orientado a la adquisición de conocimientos, desarrollo de hábitos, habilidades, capacidades, actitudes y fortalecimientos de valores morales y éticos. La familia y los centros educativos son los ejes fundamentales para un cambio de actitud ambiental que permitirán elevar la calidad de vida de los pobladores.
- La información, comunicación y capacitación son los factores que incidirán de manera relevante en el proceso de sensibilización ambiental.
- El programa de sensibilización ambiental propuesto, se constituye en una herramienta que podrá ser utilizada y aplicada por las diferentes entidades públicas prestadoras del servicio de aseo, como un instrumento de concientización para lograr el cambio de conducta y actitud de la ciudadanía frente a los problemas derivados del inadecuado manejo de los residuos sólidos.
-
- El 74% de los encuestados son pequeños agricultores, el 22% son agricultores medianos y el 4% son grandes agricultores, esto nos garantiza la demanda del abono orgánico debido a que este tiene un costo mucho más bajo que un abono químico.
- Por medio de las encuestas realizadas se determinó que el 70% de los agricultores utiliza abono químico (fertilizante) y solamente el 30% utiliza abono orgánico. Esto debido al poco acceso a un abono natural, es aquí donde se debe de potenciar los beneficios del uso del abono orgánico, no solo porque es de un mejor precio sino por salvaguardar el planeta.
- El 75% de los agricultores prefieren adquirir el abono en agroservicios, el 22% prefiere comprar el abono en la planta de compostaje y el 3% prefiere comprarlo en ferretería, esto debido a que hay más agro servicios en el municipio y a la lejanía de las pocas plantas de compostaje que existen en la zona.
- La preferencia de compra de los agricultores encuestados es la siguiente: el 44% prefiere comprar el abono que utiliza actualmente por la composición, el 35% lo prefiere por la calidad, el 13% lo prefiere por el bajo precio, el 7% lo prefiere por su presentación y el 1% prefiere por necesidad. Esto nos da una ventaja competitiva al momento de poner nuestro producto disponible al mercado ya que el abono orgánico contiene mejores propiedades que un abono químico.

- El 85% de los encuestados afirman que conocen sobre los beneficios del abono orgánico esto hace que nuestro producto sea atractivo a nuestros potenciales consumidores, el 15% afirma que no conoce del mismo, es ahí donde por medio de charlas informativas y campañas se les dará a conocer la importancia del uso del abono orgánico y las ventajas que tiene sobre el abono inorgánico.
- El 90% de los encuestados expreso que le gustaría implementar el uso de abono orgánico en sus cultivos, dando una ventaja competitiva ya que la población está a favor de este proyecto por los beneficios no solo en sus cosechas sino los beneficios ambientales.
- Es necesario involucrar en este proyecto a las entidades educativas del municipio, para que se incluya como parte del aprendizaje de las actuales y venideras generaciones, un plan educativo que aborde temas de medioambientales tales como aprovechamiento de recursos, reciclaje, separación de desechos, etc.
- El proyecto a pesar de que es de beneficio social es rentable ya que dio como resultado una TMAR del 7%, una VAN de \$465,542.22 y TRI de 5 años y 8 meses. Por lo que el proyecto traería beneficio económico ya que genera un B/C de \$2.93.00
- El proyecto tendrá una generación de 16 empleos directos, así como 48 indirectos, los que constituye 64 personas de zonas geográficas cercanas beneficiadas para el primer año de implementación. Para que se genere un empleo indirecto se debe invertir \$1,984.41, Por lo cual, y para que se genere un empleo indirecto se debe invertir \$661.47.
- Con la implementación del proyecto los habitantes tendrán mayor ingreso económico, lo cual abonara al mercado local, teniendo acceso a mejores recursos. De igual manera, se estimulará la inversión en el sector.
- Con las campañas de sensibilización y recolección de desechos sólidos, los habitantes fomentaran una cultura de cuidado al medio ambiente, evitando la acumulación de basura en vías públicas y domésticas.
- La propuesta no tiene un impacto ambiental negativo, ya que como resultado de la evaluación ambiental se obtuvo un valor del índice ambiental (VIA) igual a 0.75, posicionándose con esto, dentro de la categoría 2, concluyendo que la propuesta tiene un impacto mínimo para el medio ambiente.

- El tipo de organización adecuado para la implementación de la administración de la creación de la planta es la **Organización por proyecto**; ya que cumple con la mayoría de los factores evaluados.
- Según los estados financieros proyectados la empresa es capaz de generar utilidades a lo largo del horizonte proyectado, tiene capacidad de auto sostenerse bajo las condiciones establecidas y esperadas, podemos decir que el proyecto es financieramente factible.

XI. RECOMENDACIONES

- Dada la necesidad del gobierno de hacer cambios estratégicos en la matriz nacional con respecto a la reducción de contaminación ambiental debido al manejo de los desechos sólidos y su aprovechamiento del mismo, se recomienda poner el mayor esfuerzo en el desarrollo de este tipo de iniciativas, ya que permite el aprovechamiento de materias primas de bajos costo y de origen orgánico.
- Se recomienda para el aprovisionamiento de insumos y suministros la búsqueda directa de los mismos, para poder eliminar intermediarios innecesarios dentro de la cadena de abastecimiento.
- Debe establecerse una cartera amplia de proveedores que permita la accesibilidad de estos cuando fuere necesaria su utilización.
- Se recomienda a la Diosesis de Santiago de María tener mas aliados como potenciales compradores tanto de abono como de reciclaje.
- Buscar mas alianzas con iglesias de otros departamentos y municipios para poder vender el abono.
- Dado que el proyecto y el documento es una guía técnica de referencia a lo más cercano de una realidad posible de ejecución, por lo que al implementar el proyecto pueden surgir imprevistos los cuales están detallados dentro el estudio, entre los imprevistos pueden estar el cambio de leyes, costos, salarios mínimos, entre otros. Por

lo tanto se recomienda que entre más corto sea el tiempo de ejecución menos imprevistos tendrían.

- Implantar a la brevedad posible el proyecto ya que este traerá beneficios a miles de personas en el municipio de Santiago de María.
- Es necesario tener mucho cuidado con el tiempo que pueda tardar la implementación de la planta de compostaje, debido a que se maneja factores que pueden cambiar al paso de los años, requiriendo un nuevo estudio de requerimientos para obtener los máximos beneficios.
- se le recomienda que gestione capacitaciones sobre el buen uso de los desechos sólidos, y el reciclaje para que de esta manera logren desarrollar conocimientos y concientización.
- Para obtener resultados positivos del plan de sensibilización ambiental, este debe ser aplicado y evaluado de manera continua; el tiempo de ejecución puede ser considerado por etapas de tal manera que en una primera fase se implemente el programa en su totalidad y posteriormente se refuercen y amplíen los contenidos de acuerdo a los resultados obtenidos. Esto obedece a que el proceso de educación ambiental debe ser continuo y transformarse en política de los gobiernos locales.
- La decisión y voluntad política de los Gobiernos Locales deben estar siempre presentes en estos procesos, para implementar planes y programas de educación ambiental a largo plazo con el propósito de alcanzar el buen vivir.
- En el reforzamiento del plan de sensibilización ambiental se debe aplicar acciones que respondan a las necesidades de la comunidad, las mismas que deben ser identificadas a través del diagnóstico de la realidad local.
- La información que se difunda a la ciudadanía así como los temas de capacitación debe ser de fácil comprensión por lo que deberán ser preparados en lenguaje sencillo y con mensajes concretos para que tengan mayor receptividad en la población.

- Es necesario reconocer, valorar e impulsar el desarrollo intangible de la colectividad como el eje fundamental del progreso de los pueblos, y como manda nuestra constitución, se deberá respetar los derechos de la naturaleza, donde se reproduce y realiza la vida tiene derecho a que se respete integralmente su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos.

XII. BIBLIGRAFIA

N°	BIBLIGRAFIA
1	<u>Planta de compostaje en El Salvador, Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales en: www.marn.gob.sv/m.marn/inicio/plantas-de-compostaje/</u>
2	Baca Urbina, Gabriel, "Evaluación de Proyectos", 6ª Edición, México: Mc Graw Hill, 2010.
3	Del libro: Fundamentos de Marketing, Sexta Edición, de Kotler Philip y Armstrong Gary, Prentice Hall, 2003, Pág. 398.
4	Del libro: Marketing Estratégico, de Borrero Julio César, Editorial San Marcos, Pág. 273.
5	Del libro: Marketing, Sexta Edición, de Lamb Charles, Hair Joseph y McDaniel Carl, International Thomson Editores S.A., 2002, Pág. 385.
6	Del libro: Mercadotecnia, Tercera Edición. de Fischer Laura y Espejo Jorge, McGraw Hill, 2004, Pág. 266.
7	Distribución en planta, Richard Muther, Barcelona 1965. Editorial Hispano-Europea.
8	Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples
9	Formulación, evaluación y Ejecución de proyectos, Cañas Martínez, 2ª Edición
10	<u>FUENTES, J. 2000. Capítulo V: El Compostaje y el Compost. [En línea] < http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/educacion_ambiental/EducamIV/publicaciones/rua05.pdf</u> .
11	<u>http://www.fao.org/3/a-i3388s.pdf</u>
12	<u>https://www.bancomundial.org/es/news/immersive-story/2018/09/20/what-a-waste-an-updated-look-into-the-future-of-solid-waste-management</u>
13	Informe del banco mundial
14	Ley del medio ambiente y su reglamento República de el salvador
15	Ley del medio ambiente y su reglamento Republica de El Salvador, Editorial jurídica salvadoreña, 3ª edición, 2017
16	Manejo sustentable de desechos sólidos, Centro Salvador de tecnología Apropiaada. CESTA, Revista Econciencia.
17	<u>Programa Nacional para el manejo integral de los desechos solidos en: http://www.marn.gob.sv/descargas/programa-nacional-para-el-manejo-integral-de-los-desechos-solidos/</u>
18	<u>Residuos Sólidos, El Salvador, Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Natural en: http://www.marn.gob.sv/residuos-solidos/</u>
19	Segundo censo nacional de desechos sólidos municipales informe consolidado

XIII. GLOSARIO TÉCNICO

Abonado: acción o proceso cuya finalidad es hacer que la tierra sea fértil o productiva. Aplicación de fertilizante, ya sea sintético o natural.

Abono orgánico: el abono orgánico abarca los abonos elaborados con estiércol de ganado, compost rurales y urbanos, otros desechos de origen animal y residuos de cultivos. Los abonos orgánicos son materiales cuya eficacia para mejorar la fertilidad y la productividad de los suelos ha sido demostrada.

Aeróbico: proceso que ocurre en presencia de oxígeno. Para que un compost funcione con éxito se debe proporcionar suficiente oxígeno para que mantenga el proceso aeróbico

Amonio: es una forma inorgánica del nitrógeno. Se encuentra reducido y es soluble en la solución del suelo. Se pierde con más facilidad por volatilización.

Bacterias termófilas: grupo de bacterias que pueden vivir, trabajar y multiplicarse durante el compostaje entre los rangos de temperatura de 40°C a 70°C.

Compost maduro: compost que ha finalizado todas las etapas del compostaje.

Compost semimaduro: compost que no ha terminado la etapa termófila del proceso de compostaje.

Descomposición: degradación de la materia orgánica.

Estiércol: material orgánico empleado para fertilizar la tierra, compuesto generalmente por heces y orina de animales domésticos. Puede presentarse mezclado con material vegetal como paja, heno o material de cama de los animales. Aunque el estiércol es rico en nitrógeno, fósforo y potasio, comparado con los fertilizantes sintéticos sus contenidos son menores y se encuentran en forma orgánica. Puede aplicarse en mayor cantidad para alcanzar las cantidades que necesita el cultivo, pero en general, el nitrógeno es menos estable y está disponible por menos tiempo en el suelo. Es rico en materia orgánica, por lo que aumenta la fertilidad del suelo y mejora su capacidad de absorción y retención de agua.

Humus: materia orgánica descompuesta, amorfa y de color marrón oscuro de los suelos, que ha perdido todo indicio de la estructura y la composición de la materia vegetal y animal a partir de la que se originó. Por tanto, el término humus se refiere a cualquier materia orgánica que ha

alcanzado la estabilidad y que se utiliza en la agricultura para enmendar el suelo. El producto de la lombriz suele llamarse equivocadamente humus, cuando en realidad debe llamarse vermicompuesto.

Inoculante: concentrado de microorganismos que, aplicado al compost, acelera el proceso de compostaje. Un compost semimaduro puede funcionar de inoculante.

Inorgánico: sustancia mineral.

Macroorganismos: organismos vivos que pueden ser observados a simple vista (arañas, lombrices, roedores, hormigas, escarabajos...). También se denomina mesofauna

Materia orgánica: residuos vegetales, animales y de microorganismos en distintas etapas de descomposición, células y tejidos de organismos del suelo y sustancias sintetizadas por los seres vivos presentes en el suelo.

Microorganismos: organismos vivos microscópicos (hongos, incluyendo levaduras, bacterias incluyendo actinobacterias, protozoos como nemátodos etc.).

Microorganismos mesófilos: grupo de bacterias, y hongos (levaduras u hongos filamentosos) que pueden vivir, trabajar y multiplicarse durante el compostaje entre los rangos de temperatura de 30°C a 40°C.

Orgánico: un compuesto orgánico es una sustancia que contiene carbono e hidrógeno y, habitualmente, otros elementos como nitrógeno, azufre y oxígeno. Los compuestos orgánicos se pueden encontrar en el medio natural o sintetizarse en laboratorio. La expresión sustancia orgánica no equivale a sustancia natural. Decir que una sustancia es natural significa que es esencialmente igual que la encontrada en la naturaleza. Sin embargo, orgánico significa que está formado por carbono.

Patógeno: microorganismo capaz de producir una enfermedad. Puede ser fitopatógeno, cuando la enfermedad se produce en plantas, o patógenos humanos o animales.

Reciclaje de nutrientes: ciclo en el que los nutrientes orgánicos e inorgánicos, se transforman y se mueven el suelo, los organismos vivos, la atmosfera y el agua. En la agricultura, se refiere al retorno al suelo de los nutrientes absorbidos del mismo por las plantas. El reciclaje de nutrientes puede producirse por medio de la caída de hojas, la exudación (secreción) de las raíces, el reciclaje de residuos, la incorporación de abonos verdes, etcétera

XIV. ANEXOS:

A. ANEXO 1. ENCUESTA A CONSUMIDORES

Objetivo: Realizar una investigación sobre las preferencias y características de los abonos que utilizan en los diferentes cultivos agrícolas los pequeños productores y para la compra de abono a utilizar para sus cultivos.

Indicaciones: Estimado/a encuestado/a agradecemos que nos dedique parte de su tiempo para contestar la siguiente encuesta, marcando con una "X" al lado de las respuestas que usted desee seleccionar

DATOS GENERALES

- a) Género: Femenino Masculino
- b) Estado civil: Soltero/a Casado/a Acompañado/a Divorciado/a Viudo/a
- c) Su Edad es en el rango siguiente:
De 15 a 20 años De 21 a 30 años De 31 a 40 años Mas de 41 años
- d) Grado académico:
Básico__ Bachillerato__ Universitario__ otros__ (especifique)_____
- e) Municipio de Residencia: _____ Departamento: _____

DATOS DE PRODUCCION AGRICOLAS

- f) ¿Es usted agricultor? grande__ mediano __ pequeño____
- g) ¿Es dueño de vivero? Medios productores____ Pequeño__ Revendedor____
- h) ¿Cuál es el área que usted cultiva?
Una manzana____ 2 a 25 manzanas____ más de 26 manzanas____
- i) ¿Municipio donde usted cultiva? _____
- j) ¿Dónde usted cultiva es? Finca__ Viveros__ Parcela__ otro__ (especifique)_____
- k) ¿Qué productos siembra usted?
Granos básicos__ Frutales__ Hortalizas__ Ornamentales__ Aromática y Medicinales__
Forestales__ otros: ____ (especifique)_____

1. ¿Utiliza Ud. abono para el cuidado de sus cultivos?

- Si
- No

Si su respuesta es no, pasar a pregunta n°19

2. ¿Desde cuándo utiliza abono en sus cultivos?

- De 1 a 5 años
- De 6 a 10 años
- Más de 10 años

3. ¿Qué tipo de abono utiliza para sus cultivos?

- Abono orgánico o naturales
- Abono químico (Fertilizantes)

4. ¿Porque utiliza ese tipo de abono?

- Calidad
- Beneficios

- Precio
- Composición
- Otros: _____

5. ¿El lugar donde prefiere comprar el abono es?

- Agroservicio
- Ferretería
- Planta de compostaje
- Otros: _____

Especifique lugar: _____

6. ¿Porque prefiere comprar en ese lugar?

- Por ubicación
- Por reconocimiento/ recomendado
- Por único en el lugar
- Por precio
- Por marcas
- Otros: _____

7. ¿Cuándo fue la última vez que compro abono?

- 1 semana
- 2 semanas
- 1 mes
- Otros: _____

8. ¿Qué marca de abono es su preferido?

- Orgánico San Julián
- Lombri-abono
- Fertica
- Otro: _____

9. ¿Qué cantidad de abono compra?

- 1 arroba (25 lb)
- 1 quintal (100 lb)
- 2 a 10 quintal (300 lb)
- 11 a 100 quintales
- Otros: _____

10. ¿En qué presentación de peso lo compra?

- 25 libras
- 100 libras (1 quintal)
- 120 kg (264 lb)
- Otros: _____

11. ¿El método para aplicar el abono a sus cultivos es? (Selecciones más de 1)

- Antes de sembrar
- Durante la siembra
- Después de sembrar
- Otros: _____

12. ¿Qué cantidad de abono utiliza en la siembra de sus cultivos por manzana?

13. ¿Cuántas veces deposita abono a sus cultivos?

- 1 vez
- 2 veces
- 3 veces
- Otro: _____

14. ¿Cuántas cosechas realiza ud en el año?

15. ¿Cuál es el precio que paga por el abono por arroba o quintal?

- De \$1.00 a \$12.00
- De \$12.01 a \$15.00
- De \$15.01 a \$25.00
- De \$25.01 a \$ 35.00
- Más de \$35.00 en adelante
- Otros: _____

16. ¿Qué tipo de empaque prefiere para el abono de su preferencia?

- Saco de pita con bolsa plástica
- Bolsa plástica
- Saco de Nylon
- Otro: _____

17. ¿Por qué prefiere este tipo de empaque?

- Reutilización de empaque
- Facilidad de manejo o traslado
- Por seguridad y protección en el uso
- Otro: _____

18. Al comprar, ¿Qué característica principal tiene el abono de su preferencia? (selecciones 1 o más respuesta)

- Composición
- Calidad
- Bajo precio
- Presentación
- Otro: _____

19. ¿Por qué no utiliza abono en sus cultivos?

20. ¿Conoce ud sobre los beneficios del abono orgánico?

- Si
- No

Si su respuesta es sí, pasar a la pregunta #22

21. ¿Le gustaría que se le capacitara sobre el uso del abono orgánico en sus cultivos?

- Si
- No

Si su respuesta es no, especifique ¿cuál es el motivo?:

22. ¿Le gustaría implementar el uso de abono orgánico en sus cultivos?

- Si
- No

Si su respuesta es no, pasar a pregunta #30

23. ¿Estaría dispuesto ud a comprar una nueva marca de abono orgánicos?

- Si
- No

Si su respuesta es no, pasar a pregunta #31

24. ¿Por qué razón compraría el nuevo abono orgánico para el cuidado de sus cultivos?

(Selecciones más de 1 respuesta)

- Producto económico
- Beneficios del producto
- Calidad del producto
- Calidad de vida
- Alimento saludable
- Cuido al medio ambiente
- Otro: _____

25. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por el nuevo abono orgánico?

- De \$12.00 a \$15.00
- De \$15.01 a \$25.00
- De \$25.01 a \$ 35.00
- Más de \$35.00 en adelante
- Otros: _____

26. ¿En qué presentación de peso le gustaría comprar?

- 25 libras
- 50 libras
- 100 libras (1 quintal)
- 200 libras (2 quintal)
- Otros: _____

27. ¿En qué tipo de empaque le gustaría comprar el nuevo abono orgánico?

- Saco de pita
- Bolsa de papel
- Bolsa ecológica
- Bolsa plástica
- Saco de Nylon
- Otro: _____

28. ¿Con que frecuencia le gustaría comprar el nuevo abono orgánico?

- Semanal
- Quincenal
- Mensual
- Anual
- Otro: _____

29. ¿En qué lugar le gustaría comprar su abono?

- Planta de Compostaje
- Agroservicios
- Supermercados
- Mercaditos agrícolas
- Otros _____

30. ¿Por qué no implementaría el uso de abono orgánico en sus cultivos?

31. ¿Por qué no le gustaría comprar un nuevo abono orgánico?

- No conozco la marca
- Desconfianza de los resultados
- Poca demanda
- Otro: _____

¡Gracias por su colaboración, Feliz Día!

B. ANEXO 2. ENTREVISTA A ALCALDÍAS MUNICIPALES

Objetivo: Conocer el proceso actual del manejo integral de desechos sólidos en el Municipio y las diferentes alternativas de disposición final de los mismos.

ALCALDÍA MUNICIPAL

1. Existe un Encargado de recolectar los desechos sólidos del municipio
2. Se cuenta con un detalle de las rutas de recolección
3. Detalle de equipo de recolección de desechos sólidos:
 - Tonelaje métrico del camión utilizado (propio y privado)
 - Cantidad de toneladas métricas diarias de desechos sólidos recolectados en el municipio (meses durante los últimos 5 años)
 - Cantidad de camiones existentes (permanente y eventual)
4. Personal que se utilizan para la recolección de desechos sólidos por zonas.
5. Detalle de la frecuencia y horario de recolección ordenada por ruta, y por ubicación.
6. Cuáles son los costos/gastos que se incurren en recursos materiales y humanos para el manejo de los desechos sólidos. (Detalle mensual mínimo 3 años)
7. Existe Unidad de separación de desechos sólidos (Detalle ubicación y capacidad)
8. Qué tratamiento se les da a los desechos de origen orgánico recolectados en el municipio.
9. Existe algún proyecto de compostaje en el municipio.
10. Se cuenta con Estadísticas sobre la recolección, tratamiento y disposición final de los desechos sólidos generados en el municipio (mínimo 6 años)
11. Cuenta la Municipalidad con censo actualizado del número de habitantes del municipio, número de familias (mínimo 6 años)
12. Que hace la municipalidad con respecto a los vertederos de basura no autorizados
13. Existe en la municipalidad una Ordenanza reguladora del tratamiento de los desechos sólidos de la ciudad.
14. Existe la clasificación del pliego tarifario de la recolección de los desechos sólidos
15. Existen centros de acopio de desechos sólidos en el Municipio. (Detalle ubicación y cantidad).

C. ANEXO 3: ENCUESTA PARA AGROSERVICIOS

Objetivo: Conocer la oferta de productos fertilizantes químicos y orgánicos que demandan los diferentes productores de la zona y proponer una ampliación con abonos amigables al medio ambiente.

Indicaciones: Estimado/a encuestado/a agradecemos que nos dedique parte de su tiempo para contestar la siguiente encuesta, marcando con una "X" al lado de las respuestas que usted desee seleccionar o una breve explicación cuando así lo amerite la pregunta.

DATOS GENERALES

Nombre del

Negocio _____ Municipio _____ Departamento _____

1. ¿Qué tipo de abono vende ud?

Abono químico abono orgánico ambos

2. ¿Cuánto tiempo tiene ud de vender estos productos?

De 0 a 3 años De 6 a 10 años Mas de 10 años

3. ¿Enumere del 1 al 3 las marcas de abono más demandan por los productores?

1. _____ 2. _____ 3. _____

4. ¿Qué característica tiene el abono de mayor demanda? (Seleccione 1 o más respuestas)

Fertica Lombriabon Biosfe ea Otros: _____

5. ¿Cuál es la presentación de peso que prefieren los productores?

25 libras 100 libras (1 quintal) 200 libras (Saco) Otros: _____

6. ¿Cuál es el precio del abono por quintal?

De \$12.00 a \$15.00 De \$15.01 a \$25.00 De \$25.01 a \$50.01 Más de \$35.00

7. ¿Cuál es la presentación de empaque que prefieren más los productores?

Saco de pita Saco de Nylon Bolsa de plástico

otros: _____

8. ¿Por qué considera Ud. que prefieren este empaque?

Reutilización de empaque Facilidad de manejo o transporte Por seguridad en el uso

Otro: _____

9. ¿En qué meses aumenta la demanda del abono y cuál es su volumen mensual?

10. ¿Actualmente los proveedores que tiene son? Especifique nombre del proveedor principal

Nacionales Internacionales

11. ¿Qué incentivos le dan los actuales proveedores?

Capacitación Precio por mayor Apoyo público Forma de pago

Otro: _____

12. ¿Le han ofrecido anteriormente ser distribuidor de abono orgánico?

Sí No

13. ¿Estaría interesado en vender una nueva marca de abono orgánico en su negocio?

Sí No La respuesta es no, pase a la pregunta #16

14. ¿Qué condiciones pediría para vender la nueva marca de abono orgánico?

Capacitación del producto Precio por mayor Apoyo publicitario Forma de pago

15. ¿Le gustaría participar en una capacitación para conocer los beneficios?

Sí No

16. ¿Le gustaría visitar parcela demostrativa para visualizar los beneficios del abono orgánico?

Sí No

17. ¿Por qué medio le gustaría que le envié la información del uso de abono orgánico?

Redes sociales Correo electrónico Otros _____

18. ¿Por qué no estaría interesado en vender una nueva marca de abono orgánico?

Poca demanda No conozco la marca Desconfianza de los resultados
otros _____

D. ANEXO 4: FOTOGRAFÍAS



Reunión con el Padre Iraheta encargado del proyecto.



Visita a catedral del Santiago de Maria



Visita a la iglesia



Reunión con el Padre Iraheta encargado del proyecto.



Visita a Caritas



Visita a venta de artesanías



Recolección de información de campo



Beneficio de Oromontique



Visita a Alcaldía de Santiago de María



Alcaldía de Alegria



Visita al Parque en Santiago de María.

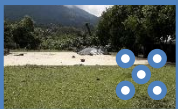


Cooperativa APAOSIETE



GRUPO FOCAL AGRICULTORES

Visita técnica a planta de compostaje con miembros de la contraparte y de la planta de compostaje



Visita técnica a la Plata de Compostaje ubicada en el municipio de San Cayetano Istepeque, Departamento de San Vicente para conocer el sistema de producción de abono orgánico



Área de descarga de desechos orgánicos



Selección y revisión de desechos sólidos



Llenado de pilas



Desecho orgánico en descomposición



Material listo para tamizar



Tamizado y embolsado



Material Reciclado



Almacenamiento de abono orgánico

FOTOGRAFIAS DE PLANTA DE COMPOSTAJE DE TECAPAN:









E. ANEXO 5: MERCADO CONSUMIDOR DE METALES EN EL SALVADOR.

Materiales que se pueden reciclar: latas, clavos oxidados, cualquier pedazo de chatarra, etc.

Los precios por libra rondan desde los ocho a doce centavos de dólar.

El precio varía según la semana, el mes de septiembre del 2017 los precios son \$0.50 el aluminio (solo latas de gaseosa), el hierro dulce a \$14.5 el quintal (sillas mesas cualquier cosa q sea de hierro), el plástico a \$0.05 el pet (envases de colores y transparentes) y el papel blanco a \$0.1.

Muy aparte de la recolección que se haría dentro de la planta de reciclaje anexo al relleno sanitario, se podría recibir materiales de personas que se dediquen independientemente a dicho rubro de recolección de materiales ferrosos y no ferrosos.

EXPORTACIÓN DE METALES EN EL SALVADOR

Los materiales utilizados son el hierro, cobre y aluminio

Entre los productos que el país exporta se encuentra los materiales ferrosos y no ferrosos.

En los últimos años la exportación de chatarra salvadoreña se ha visto incentivada por las prohibiciones en otros países para sacar de sus países esa materia prima.

Países como Turquía y Taiwán necesitan importar chatarra para completar su producción en hornos.

A lo largo de los años, los países subdesarrollados han buscado poder beneficiar sus economías por medio de los procesos de exportación. La apertura hacia nuevos mercados ha permitido la navegación hacia otros horizontes y la oferta de nuevos productos. La firma de Tratados de Libre Comercio (TLC) permite facilitar los procesos para dicha actividad económica.

Demanda de China incentiva el sector de recolectores y la exportación.

El crecimiento acelerado de China ha motivado el consumo desmedido de todos los materiales disponibles en el mundo. Ya sea hierro de las minas, mineral de hierro, chatarra.

China tiene los costos de transformación más bajos en el mundo y por ende, cuenta con la capacidad de pagar mejor por la chatarra.

La producción para los años 2008-2009 de acero por parte de China presentó el 42%. Para el año 2010, había producido 323.2 millones de toneladas de acero, detalla el informe de la Superintendencia de Competencia.

El incentivo económico motiva a las empresas a buscar la vía de la exportación sobre la venta para consumo nacional. La mayoría de productos que se importan en el país son provenientes de China. Esta envía contenedores con sus productos. Los exportadores de chatarra aprovechan la oportunidad de llenarlos con chatarra. Luego, son enviados de nuevo al país de origen. El precio de fletes por contenedores vacíos es menor, de esta manera los exportadores obtienen un mayor beneficio económico.

Venta local de los metales

La falta de control en los procesos de exportación permite la desvalorización del trabajo de producción.

La chatarra es la materia prima de las industrias siderúrgicas de El Salvador.

En Centroamérica solo El Salvador y Guatemala cuentan con empresas que se dedican a la fundición.

Las empresas siderúrgicas en El Salvador funcionan a base de chatarra, esta es fundida por hornos eléctricos que permiten la elaboración de lingotes o palanquillas. Mensual, funden alrededor de 9 mil toneladas.

Para el 2008, la producción mundial de acero alcanzó 121,062 millones de toneladas en el primer semestre, cifras obtenidas del informe Estudio Sectorial de Competencia en el Sector de Hierro y Acero de El Salvador, elaborado por la Superintendencia de Competencia en el 2010.

Las palanquillas se obtienen de la fundición de la chatarra. Luego son transformadas en materiales de construcción como varillas y clavos

Corinca manifiesta que los precios que ofrecen son los mismos que pagan las empresas exportadoras. 360 dólares es el costo por tonelada.

La libra tiene un precio de 18 centavos. Pero el problema no es el pago, sino la fiscalización.

Toda empresa formal está sujeta a toda legislación y a toda fiscalización del Ministerio de Hacienda.

El que compra tiene que dar una documentación de la compra.

El vendedor tiene que dejar una declaración firmada con su nombre y número de DUI, para saber qué es lo que vendió y cuantas veces ha venido y cuantas ha entregado

Origen del reciclaje de chatarra

Se generó a partir de la formación de empresas siderúrgicas que dentro de su materia prima se encuentra el hierro chatarra. Las únicas en El Salvador que se dedican a este rubro son Corinca S.A. DE C.V. y Aceros de Centroamérica S.A. DE C.V. Desde hace más de 40 años, estas empresas se han dedicado a la fundición de chatarra y producción de materiales de hierro como clavos, varillas, alambres, entre otros.

Comparativo anual de exportaciones e importaciones de material ferroso

Comparativo anual de exportaciones e importaciones de material ferroso	
En metales comunes, las importaciones y exportaciones totales en valor monetario desde 2008 hasta 2011 han tenido variantes que marcan la diferencia entre el decadente desarrollo local y la creciente salida de chatarra del país.	
IMPORTACIONES	
-2008 :	\$ 562,198,658
-2009:	\$ 259,208,016
-2010:	\$ 360,836,076
- 2011:	\$ 435,532,253
Las importaciones tuvieron su máxima expresión en el 2008; desde entonces, la cifra ha ido en aumento en las manufacturas de fundición, hierro y acero.	
EXPORTACIONES:	
-2008:	\$ 211,320,561
-2009:	\$ 125,317,706
-2010:	\$ 157,276,971
-2012:	\$ 208,593,352
Las exportaciones, respecto a las importaciones, son menores. Esto representa que el consumo de materia prima es mayor a la que se genera como desperdicio. En 2008, la cantidad de materia prima en valor monetario tuvo su auge decayendo en 2009 e incrementando paulatinamente hasta el año pasado.	
Fuente: Banco Central de Reserva.	

Normativa arancelaria actual para la exportación de metales.

En la actualidad existen pros y contras respecto a la legislación.

En contra de la regulación.

La Asociación de Comerciantes de Materiales Reciclables (ACODEMAR)

Las Recicladoras están en contra de la normativa que prohíbe la exportación de hierro ya que consideran que ampliar las partidas arancelarias para aquellos que exportan hierro beneficiará a pocas empresas en detrimento de miles de salvadoreños que se dedican a esa labor.

La prohibición a la exportación de metales podría causar que miles de salvadoreños dedicados al rubro del reciclaje se queden sin fuente de empleo.

El sector informal se pronunció alegando que la medida afectaría a las familias dedicadas a la recolección. Alrededor del 70% de las personas recolectoras son informales. Arriaza, de la ASI, asegura que en ningún momento se verían afectados pues el consumo de materia prima por parte de la industria siderúrgica siempre es el mismo. Si ellos recolectan 100 mil toneladas diarias, la industria siderúrgica las consume para la producción.

A favor de la regulación. La Asociación Salvadoreña de la Industria (ASI).

ASI ha solicitado la aceleración de las reformas a la ley actual de exportación de chatarra metalúrgica, ya que la exportación de los desperdicios del metal, obliga a las fábricas y talleres nacionales a disminuir su volumen de producción y competitividad.

Ya que es más provechoso exportar productos terminados que acaso chatarra, el rédito económico aumenta en comparación con lo que se exporta actualmente.

La exportación sin control de la chatarra desabastece el mercado nacional

Las empresas siderúrgicas se han visto obligadas a importar parte de su materia prima de países como Costa Rica y Honduras. Esta dinámica incrementa los costos de producción y afecta el bolsillo de las constructoras.

En Corinca, el 80% de su producto es fabricado con la fundición de hierro chatarra. Solo el 20% es importado para cubrir la demanda de su producto que es utilizado para consumo nacional y exportado solo a Centroamérica. La empresa nace con el objetivo de recolectar chatarra 300 kilómetros a la redonda y vender sus productos en esa misma área.

A pesar de que el sector cuenta con restricciones a las exportaciones de chatarra que no son aplicados a los exportadores registrados que exportan productos directos de sus procesos industriales, ya que existen partidas arancelarias que dan apertura a la exportación de chatarra.

Aunque la exportación beneficia la economía del país, el valor no es el mismo. La exportación de chatarra no genera ningún valor agregado, pues solo requiere personas que carguen contenedores y nada más.

Según la ASI, el Ministerio de Economía debe evaluar qué beneficia más al país la exportación de materia prima o la de productos terminados, por lo que motiva la aplicación de la nueva normativa.

Las dos empresas siderúrgicas generan mil empleos directos, además de los indirectos. Como ejemplo externo ASI que, si ambas fábricas no existieran, siempre existirían la misma cantidad de recolectores, pero se la entregarían a los cinco exportadores que existen, los recolectores serían los mismos pero los empleos en las siderúrgicas se perderían.

A raíz de la problemática girada en torno a la exportación, en el 2007 el MINEC presentó ante la Asamblea Legislativa un anteproyecto de ley que buscó la prohibición de la exportación de chatarra.

En un principio la iniciativa surgió para evitar el robo acrecentado de tapaderas de tragantes, rótulos viales, tramos de puentes y alambre de cobre. Ya que para el año 2003 y 2004 los precios en el mercado internacional eran seis veces más altos que el mercado local, especifica el informe presentado por el MARN. Esto incentivó el robo de propiedad estatal.

La experiencia de otros países ha motivado a la industria a pedir al Gobierno que vele por conservar la materia prima nacional y priorizarla para la producción nacional, como es el caso de Guatemala. “Muchos países con industrias avanzadas ya no exportan, sencillamente la consumen, Guatemala, México”. La exportación de calidad es la que debe buscar el país para generar un verdadero impacto económico.

El 30 de marzo de 2009, el Ministerio de Economía de Guatemala difundió un comunicado que establecía una cuota de 30 mil toneladas métricas para la exportación de chatarra. Además, estableció que la autorización sería establecida por medio de licencias de exportación que no tendrían costo alguno para los aspirantes.

Marca propuesta





Humedad	30-40%
Relación Carbono-Nitrógeno	20:1 y 30:1
PH y Alcalinidad	6.8 a 7.2
Toxicidad (Amoniaco)	< 25 gr/ Kg
PH y alcalinidad	6.8 a 7.2
Tiempo de retención	< 7 días

Producto elaborado por la Planta de Compostaje «Los Gramales», Municipio de Santiago de María, Departamento de Usulután, El Salvador.