



UNIVERSIDAD  
SIMÓN BOLÍVAR

BARRANQUILLA Y CÚCUTA - COLOMBIA | VIGILADA MINEDUCACIÓN

**FACULTAD DE INGENIERÍAS**

**Especialización en Gerencia de Proyectos**



**CONSTRUCCIÓN DE UNA GRANJA DE PRODUCCIÓN DE LOMBRICOMPOST  
Y AGRICULTURA ORGÁNICA EN EL MUNICIPIO DE GALAPA, ATLANTICO**

**ING. YULIETH PAOLA ORTIZ MONTAÑO**

**UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR  
FACULTA DE INGENIERIAS  
BARRANQUILLA**

**2021**

## Agradecimientos

Este proyecto de grado está dedicado a

Mi abuela Elvira quien perdió la batalla ante un virus mundial y ahora me guía desde el cielo, gracias por inculcar en mi tenacidad, esfuerzo y valentía.

A Yeimer quien fue la persona que creyó en mi desde el primer momento y me impulso a continuar esta especialización a pesar de los inconvenientes, gracias por tu amor y paciencia.

A mis futuros colegas Julieth, Félix, Nidia y Luz Mery por haberme acompañado en la virtualidad por un año y ser ese gran equipo que me dio ideas y me ayudo en todo lo que necesite.

A mis amigos Pablo B, Santiago M, Jorge B, Paula, Kate y a todos aquellos que se sumaron a participar en la consolidación de este objetivo.

Finalmente agradezco a mis papas y a mi hermano por enseñarme a no conformarme y siempre querer más, esto es de ustedes familia.

Contenido

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>7</b>
<b>1. INFORMACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN</b> .....	<b>8</b>
1.1. Descripción de la Organización _____	8
1.2. Misión, Visión y Objetivos Estratégicos _____	10
1.3. Estructura Organizacional _____	15
<b>2. FORMULACIÓN</b> .....	<b>16</b>
2.1. Antecedentes del problema _____	16
2.2. Análisis de Problemas (árbol) _____	18
2.3. Análisis de Objetivos (árbol) _____	19
2.4. Análisis de alternativas _____	20
2.5. Matriz de Marco Lógico _____	26
<b>3. OBJETIVOS</b> .....	<b>29</b>
3.1. Objetivo general _____	29
3.2. Objetivos específicos _____	29
<b>4. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO</b> .....	<b>30</b>
<b>5. MARCO METODOLOGICO</b> .....	<b>32</b>
5.1. Tipos y métodos de investigación _____	32
5.2. Herramientas para la recolección de la información _____	33
5.3. Fuentes de información _____	33
5.4. Supuestos y Restricciones _____	34
5.5. Marco conceptual _____	34
5.6. Marco Legal _____	38
<b>6. ESTUDIO TÉCNICO</b> .....	<b>41</b>
6.1. Descripción del proceso y producto _____	41
6.2. Definición de Tamaño y Localización del Proyecto _____	46
6.2.1. Maquinaria y equipos _____	48
6.2.2. Personal _____	49
6.2.3. Herramientas _____	49
6.2.4. Producción Anual _____	50

<b>7. ESTUDIO ECONOMICO FINANCIERTO.....</b>	<b>51</b>
7.1. Estimación de costos de inversión del proyecto _____	51
7.2. Definición de costos de operación y mantenimiento del proyecto _____	51
7.3. Determinación del costo de capital, fuentes de financiación y uso de fondos	53
7.4. Evaluación Financiera del Proyecto _____	55
<b>8. INICIO Y PLANEACIÓN DEL PROYECTO .....</b>	<b>56</b>
8.1. Aprobación del (Project Charter) _____	56
8.2. Registro de interesados _____	60
8.3. Ciclo de vida de proyecto y tipo de ciclo _____	60
8.4. Fases del proyecto y descripción _____	61
8.5. Procesos de la gestión de proyectos aplicables _____	63
8.6. Procesos de la construcción del producto aplicables _____	68
8.7. Plan para la dirección del proyecto _____	69
8.8. Plan de control de cambios _____	70
8.9. Procesos de autorización del trabajo _____	72
8.10. Plan de Gestión de la Configuración _____	73
8.11. Plan de gestión de los interesados _____	74
8.11.1. Registro de Implicados _____	76
8.11.2. Mapeo de Interesados _____	80
8.11.3. Estrategias de Involucramiento _____	80
8.12. Plan de gestión del Alcance _____	81
8.13. Plan de gestión de requisitos _____	83
8.14. Plan de gestión del cronograma _____	85
8.15. Plan de gestión de costos _____	87
8.16. Plan de gestión de calidad _____	89
8.17. Plan de Gestión de Recursos _____	108
8.18. Plan de Comunicaciones _____	116
8.19. Plan de Gestión de Riesgos _____	122
8.20. <i>Plan de Adquisiciones .....</i>	<b>134</b>
8.20.1. <i>Definición y criterios de valoración de proveedores.....</i>	<b>134</b>

<b>8.20.2.</b>	<b><i>Selección y tipificación de contratos</i></b> .....	<b>136</b>
<b>8.20.3.</b>	<b><i>Criterios de contratación, ejecución y control de compras y contratos.</i></b> .....	<b>136</b>
<b>9.</b>	<b><i>DOCUMENTOS DE PLANEACIÓN</i></b> .....	<b>138</b>
<b>9.1.</b>	<b>Registro de Supuestos</b> _____	<b>138</b>
<b>9.2.</b>	<b>Listado de Requisitos y Matriz de Trazabilidad</b> _____	<b>140</b>
<b>9.3.</b>	<b>Definición del Alcance del Proyecto</b> _____	<b>145</b>
<b>9.4.</b>	<b>Estructura de Desglose de Trabajo EDT, WBS.</b> _____	<b>147</b>
<b>9.5.</b>	<b>Diccionario WBS</b> _____	<b>148</b>
<b>9.6.</b>	<b>Diagrama de Red</b> _____	<b>162</b>
<b>9.7.</b>	<b>Cronograma resumido (MS Project-Tareas Resumen)</b> _____	<b>164</b>
<b>9.8.</b>	<b>Cronograma detallado</b> _____	<b>165</b>
<b>9.9.</b>	<b>Estimación de Costos por Recursos</b> _____	<b>170</b>
<b>10.</b>	<b><i>BIBLIOGRAFÍA</i></b> .....	<b>174</b>
<b>11.</b>	<b><i>ANEXOS</i></b> .....	<b>175</b>

## INTRODUCCIÓN

La generación de residuos sólidos orgánicos a nivel mundial se incrementa rápidamente, debido al crecimiento de la población y los hábitos de consumo impactando directamente al ambiente y la salud pública. En Colombia la generación creciente de residuos orgánicos y la falta de conocimiento hacia su disposición, utilización y manejo son un problema en todos los municipios del país, ya que no es la prioridad de las alcaldías municipales.

El Decreto 2981 de 2013 describe el aprovechamiento en el marco del servicio público domiciliario de aseo como la actividad complementaria de este, que además comprende la recolección de residuos aprovechables separados en la fuente por los usuarios, también el transporte selectivo hasta el lugar de clasificación y aprovechamiento, así como su clasificación y pesaje.

En el municipio de Galapa, Atlántico se adoptó mediante el Decreto 051 de 2017 el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS), conforme a lo estipulado en el Decreto 1712 de 2002, sin embargo, en el municipio solo se realiza actividades relacionadas con la recolección de residuos y el posterior traslado al relleno sanitario de la ciudad de Barranquilla.

Con el presente proyecto se busca describir los lineamientos y criterios para la adecuada disposición, tratamiento y aprovechamiento de residuos orgánicos en el municipio de Galapa. Encaminado a generar una solución de negocio que ofrezca alternativas eficientes y económicas que facilite la degradación de los residuos orgánicos de origen doméstico y así minimizar impactos negativos al medio de ambiente.

Se estudiaron los requerimientos del proyecto utilizando el estándar del Project Management Institute, empleando métodos descritos en las diferentes asignaturas de la especialización en Gerencia de Proyectos de la Universidad Simón Bolívar de Barranquilla.

# 1. INFORMACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN

## 1.1. Descripción de la Organización

Derivando su nombre del cacique que dominaba los pueblos indígenas que rodeaban la desembocadura de río grande de la Magdalena “jalapa”; en marzo de 1533 Pedro de Heredia encuentra un asentamiento formado por las razas indígenas mocanas y caribes que hoy conocemos como “GALAPA”. Es pues, con la Ley 37 de 1873 que el municipio fue creado; por su devenir ancestral el municipio que en los últimos años se ha conocido como “la puerta del caribe viva” tiene arraigada fuertes tradiciones, costumbres y actividades ancestrales propias de su descendencia tales como la confección de canastas de bejuco y máscaras de madera alusivas al carnaval. El arduo trabajo de las distintas administraciones municipales, departamentales y nacionales ha logrado direccionar al municipio con éxito hacia la explotación del sector logístico industrial posicionando y proyectando un nivel de competitividad alto en diversos sectores en comparación con otros municipios del área metropolitana de Barranquilla y del departamento.



Ubicación del municipio de Galapa en Colombia y el departamento del Atlántico

El municipio de Galapa está localizado en el departamento del Atlántico – Colombia, su cabecera está localizada a 10° 3' y 30" de latitud norte, entre 74°, 53' y 15" de longitud occidental del meridiano de Greenwich, al sur oeste de la ciudad de Barranquilla capital del departamento, a seis kilómetros de distancia con la periferia de esta ciudad. El municipio tiene una extensión de 98 km<sup>2</sup> de los cuales son del área urbana 20 Km<sup>2</sup> y del área rural 78 Km<sup>2</sup>, limita al norte con el municipio de Barranquilla al sur con el municipio de Baranoa, al occidente con el municipio de Tubará y al oriente con los municipios de Soledad y Malambo, su densidad poblacional es de 679,47 Hab/Km<sup>2</sup> en 2018. Su superficie es plana con ligeras ondulaciones. Riegan su jurisdicción municipal los arroyos Blanco, Calabazuelo y Caña. Galapa se encuentra a una altura de 64 metros sobre el nivel del mar y su temperatura media oscila entre los 28°C y 30°C. La precipitación de agua lluvia, alcanza apenas 550 a 650 mm, una de la más baja del departamento. El potencial hídrico en el municipio se ha reducido debido a la tala indiscriminada de bosques, sobre todo de los árboles y plantas en la misma ribera de los arroyos, debido a esto, el curso de agua es intermitente y de muy poca duración perdiéndose la mayor parte por evaporación, evapotranspiración, e infiltración. Su relieve, por su geomorfología es semiplana, rodeado por los montes de la sierra, con 105 metros de altura, por el Este, por el camino viejo que da a Soledad. Las colinas, al sur este; el Cacique y Cacaramoa por el oeste, en los terrenos del Carmen y San Luis de Tubará. Está asentado en terreno arenoso, que según el relieve del Atlántico pertenece al período terciario superior (Mioceno Plioceno) y principios del cuaternario, que significa " que este territorio estuvo bañado por el mar y su formación es reciente" (Estudio Geológico Oficial de Colombia). El municipio hace parte del Área Metropolitana de Barranquilla actualmente corredor industrial del departamento del Atlántico. Su posición geográfica en la zona metropolitana de

Barranquilla, en la cuenca del río Magdalena, y su cercanía con los principales centros portuarios de la Costa Caribe, proyectan a Galapa como un territorio con alto potencial en la generación de condiciones logísticas, industriales, agropecuarias y de servicios enfocados al intercambio de bienes e internacionalización del comercio del país. El sector urbano del municipio está conformado por 39 barrios, en el sector rural contamos con el corregimiento de Paluato, ubicado en los límites con Tubará, a 6 km aproximadamente del casco urbano del municipio y 10 veredas (Las Margaritas, Alpes de Sevilla, Petronitas, Las 300, Cantillera, Muñoz, Altamira, El Limón, Loma de los Chivos y antiguo camino a Paluato).

## 1.2. Misión, Visión y Objetivos Estratégicos

**Misión:** Liderar en el municipio procesos de excelencia, con el propósito de suministrar bienes y prestar servicios de calidad que eleven las condiciones de vida de todos sus habitantes y permitan el desarrollo integral del municipio, en sano equilibrio con el medio ambiente. Lo anterior lo lograremos actuando con conocimiento, responsabilidad, utilización eficiente de recursos, participación pluralista y democrática de la ciudadanía, cumplimiento del Marco Constitucional y Legal, observancia de las normas Departamentales y Municipales y en acatamiento con los organismos de control.

**Visión:** En 2030 Galapa será un municipio industrializado con una sociedad pacífica, justa e inclusiva con un desarrollo humano sostenible, que garantiza la atención integral de los niños, niñas y adolescentes, contribuyendo de manera significativa al impulso de la competitividad y el crecimiento económico de la región, con una institucionalidad pública eficiente y transparente que promueva ampliamente la participación ciudadana en la identificación, validación, priorización y ejecución de intervenciones estratégicas y transformadoras.

**Objetivos Estratégicos:** El municipio de Galapa según su plan de desarrollo 2020-2023  
¡Galapa, progreso para todos! Comprende las siguientes líneas estratégicas:



Líneas estratégicas

Fuente: Plan de desarrollo 2020-2023

### **Línea Estratégica 1 Desarrollo Social**

El desarrollo social se asocia a la transformación y mejoramiento en las condiciones y calidades de vida de los seres humanos, en sus relaciones interpersonales con otros individuos, grupos e instituciones que conforman el tejido social de un entorno. Se trata como tal, en el desarrollo del capital humano y social de una nación, enfocado en los principales aspectos de la salud, los sistemas educativos, la convivencia y seguridad ciudadana, la generación de empleo y demás oportunidades, en pro de la disminución de los niveles de desigualdad, pobreza, discriminación y vulnerabilidad de los grupos más necesitados. El desarrollo social en los entes territoriales, se ha convertido en el pilar de todas las políticas y programas de las autoridades y diferentes organismos e instituciones que lo conforman, cuya gestión eficiente, sólida y comprometida, va encaminada a lograr mayores beneficios de aquellos que viven en las condiciones de escasas. Así pues, esta línea estratégica desea en los habitantes del municipio de Galapa, un continuo e ininterrumpido proceso de optimizaron de

los niveles de calidad de vida con la posibilidad de satisfacer sus necesidades básicas, el desarrollo armónico de la institución de la familia bajo los principios de dignidad humana y el desarrollo personal de sus integrantes.

**Objetivo de la Línea Estratégica 1:** Fomentar la inclusión social, la participación activa y el acceso de forma equitativa a los beneficios ofertados por los entes gubernamentales en materia de educación, cultura, salud, deporte y recreación, con el fin de garantizar el pleno ejercicio y restablecimiento de los derechos individuales y colectivos de la comunidad y de los grupos poblacionales vulnerable

### **Línea Estratégica 2 Seguridad y Convivencia**

La Calidad de vida de los Galaperos se alcanza a través de la consecución de los ambientes de convivencia, cultura ciudadana y paz. Una de las piezas más importante es el orden público el cual es la resultante del trabajo concurrente de la fuerza pública, la administración municipal y la comunidad, los cuales se ejecutan basados en los derechos y deberes que nos ordena la constitución, logrando así ambientes con consenso social. Los estándares de convivencia y bienestar social son alcanzables con una estructura sólida de participación ciudadana que facilite la comunicación entre todos los integrantes de la sociedad galapera, que nos lleve a transmitir aquellos hechos inquietudes y sugerencias sobre los modos de vida que afectan la convivencia en nuestro municipio. Progreso para todos fundamentado en el gobierno territorial que garantiza la estabilidad social, basados en el orden público, la convivencia y la participación ciudadana.

## **Objetivo de la Línea Estratégica 2 Seguridad y Convivencia**

Garantizar en el municipio de Galapa el bienestar y seguridad de la comunidad mediante estrategias que fortalezcan la actuación de la fuerza pública y el estado, a través de herramientas que mejoren las condiciones y lineamientos de participación de manera eficaz.

## **Línea Estratégica 3 Buen Gobierno**

La gestión pública en la actualidad se ejecuta a través de procesos modernos que logran sus objetivos misionales con eficiencia, calidad y transparencia; es allí donde cada vez más se hace mandatorio la implementación de formas de gobernar innovadoras. Progreso para todos a través del gobierno territorial que nació de un mandato popular entregado por los habitantes de nuestro municipio por medio de la participación ciudadana en los actos democráticos, es por esto que se debe retribuir este aval mediante políticas públicas que legitimasen el gobierno municipal. Progreso para todos a través de la información estadística para determinar las necesidades y el tamaño de la demanda de personas que necesitan cada uno de los servicios del estado en nuestro municipio.

**Objetivo de la Línea Estratégica 3 Buen Gobierno:** Fortalecer y modernizar la gestión municipal de manera integral, en aras de brindar información completa, permanente y actualizada; generando espacios de participación activa en los procesos institucionales por los habitantes del municipio de Galapa

## **Línea Estratégica 4 Desarrollo Económico y Sostenible**

Lograr que Galapa sea más competitiva en los sectores económicos en los cuales se ha desarrollado en los últimos años como lo son la industria y el comercio, y que está trayendo progreso significativo al municipio es una apuesta estratégica del gobierno municipal. El desarrollo competitivo genera trabajo para nuestro municipio, mejorando la calidad de vida de todos los habitantes y por ende progreso para todos, y para esto es necesario diseñar e implementar los mecanismos de articulación necesarios para tal fin, así como la infraestructura para que los empresarios grandes y pequeños puedan desarrollar su actividad económica. Uno de los sectores tradicionales que es necesario fomentar es la agricultura y desarrollo social, pues la seguridad alimentaria de los galaperos depende del campo, el cual necesita inversión en infraestructura y acompañamiento técnico para su crecimiento y desarrollo. Por último, el Ambiente no puede ser impactado por el desarrollo económico, pues la sostenibilidad de nuestros habitantes es un perfecto equilibrio entre todas las partes de este desarrollo y de manera fundamental el ambiente.

### **Objetivo de la Línea Estratégica 4 Desarrollo Económico y Sostenible**

- Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y el empleo pleno y productivo para todos, de acuerdo a las competencias de demanda y oferta empresarial en nuestro municipio, con el fin de alcanzar mejores estilos de vida a los habitantes del municipio de Galapa.
- Promover el emprendimiento empresarial.
- Incrementar la competitividad de la producción agropecuaria.
- Aumentar la cobertura de los servicios públicos.



## 2. FORMULACIÓN

### 2.1. Antecedentes del problema

En Galapa existe un alto índice potencial de transformación de productos del sector primario, específicamente los abonos orgánicos, ya que, en muchas explotaciones del sector primario, se pierden muchos subproductos como desechos de cocina, de legumbrera, de plantas de frutas entre otros. El manejo de residuos sólidos en el municipio, es un tema sobre el cual falta concientización y educación. En el transcurso de los últimos años se ha fomentado el aprovechamiento y la disminución de los residuos sólidos mediante la implementación de prácticas rentables asociadas al reciclaje como actividad productiva. Es necesario reconocer que el municipio presenta dificultades en el aprovechamiento eficiente de residuos sólidos, Galapa solo tiene (1) un centro de acopio urbano (recicladora) de residuos sólidos en operación. El municipio tiene enormes retos en cuanto al manejo de residuos sólidos y líquidos. Si bien se han desarrollado estrategias para fomentar la cultura ambiental en el manejo integral de residuos sólidos, el proceso aún es débil.

En el municipio se producen más de 828.778 toneladas de residuos ordinarios al mes. Una alta cantidad de estos residuos se podría aprovechar para reutilizar, reciclar o convertir en nuevos productos.

Recolección Mensual	828,778 Ton/mes
Servicio Especial (Domicilio)	25,53 Ton/mes
Servicio Especial (Barrido)	43,83 Ton/Mes

Tabla.1. Cantidad de residuos por actividad del servicio público de aseo teniendo en cuenta la generación mensual en área urbana

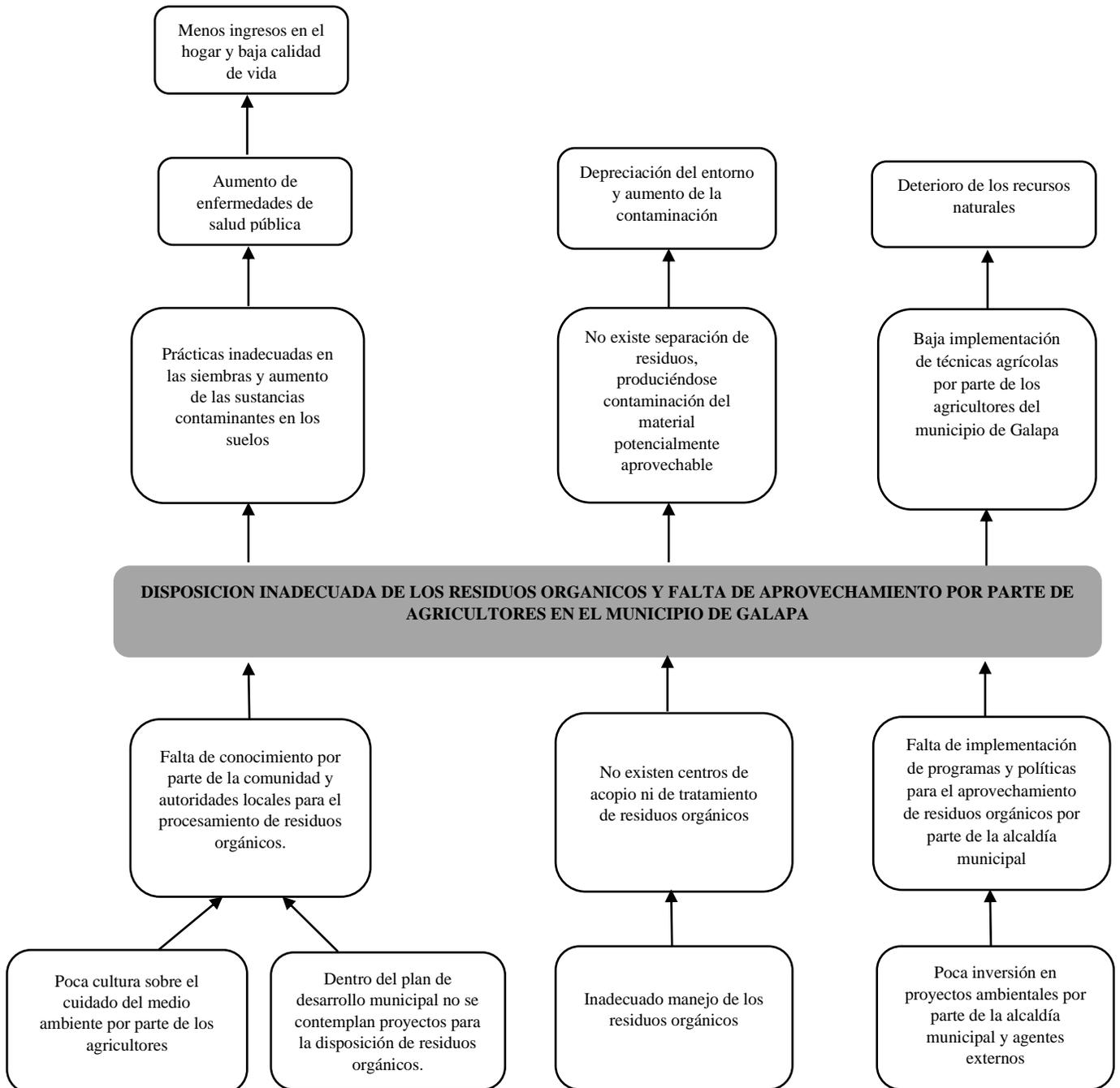
El proceso de degradación de residuos orgánicos se ha identificado como una fuente importante de emisiones, contribuyendo a impactos ambientales a escala regional (eutrofización, acidificación) y global (cambio climático, destrucción de la capa de ozono), esto crea la necesidad de un manejo adecuado de residuos orgánicos generados en el municipio de Galapa Atlántico.

La empresa TRIPLE A S.A. E.S.P diseña y planifica la recolección, transporte y disposición final de los residuos sólidos que se generan en el Distrito de Barranquilla y en algunos municipios del departamento del Atlántico incluido entre ellos el municipio de Galapa; la oferta del servicio incluye barrido manual, barrido mecánico, recolección de residuos, corte de césped y poda de árboles en vías y en áreas públicas; y disposición final de residuos. La última actividad mencionada se realiza en el Parque Ambiental Los Pocitos-relleno sanitario con todos los estándares de calidad y reconocimiento internacional el cual comenzó a operar en abril de 2009. Está localizado a 15 kilómetros de Barranquilla, en la vía Juan Mina-Tubará, es un área de 135 hectáreas, de las cuales en 75 hectáreas efectúan la disposición de acerca de dos mil toneladas diarias de desechos sólidos.

Entre posibles soluciones a la problemática, este proyecto pretende elaborar un plan de manejo para los residuos orgánicos recolectados en el casco urbano de Galapa, se orientará a la alcaldía para que dentro del municipio se realice tratamiento de residuos orgánicos mediante un método de compostaje. Se estudiarán alternativas durante la elaboración del proyecto; exponiendo las partes necesarias para una propuesta viable de aprovechamiento de estos residuos, este proyecto se afrontó con la intención de dar solución al manejo actual de estos residuos y como una posible oportunidad de negocio lo que podría ayudar a mejorar el ecosistema del municipio y la generación de empleo.

## 2.2. Análisis de Problemas (árbol)

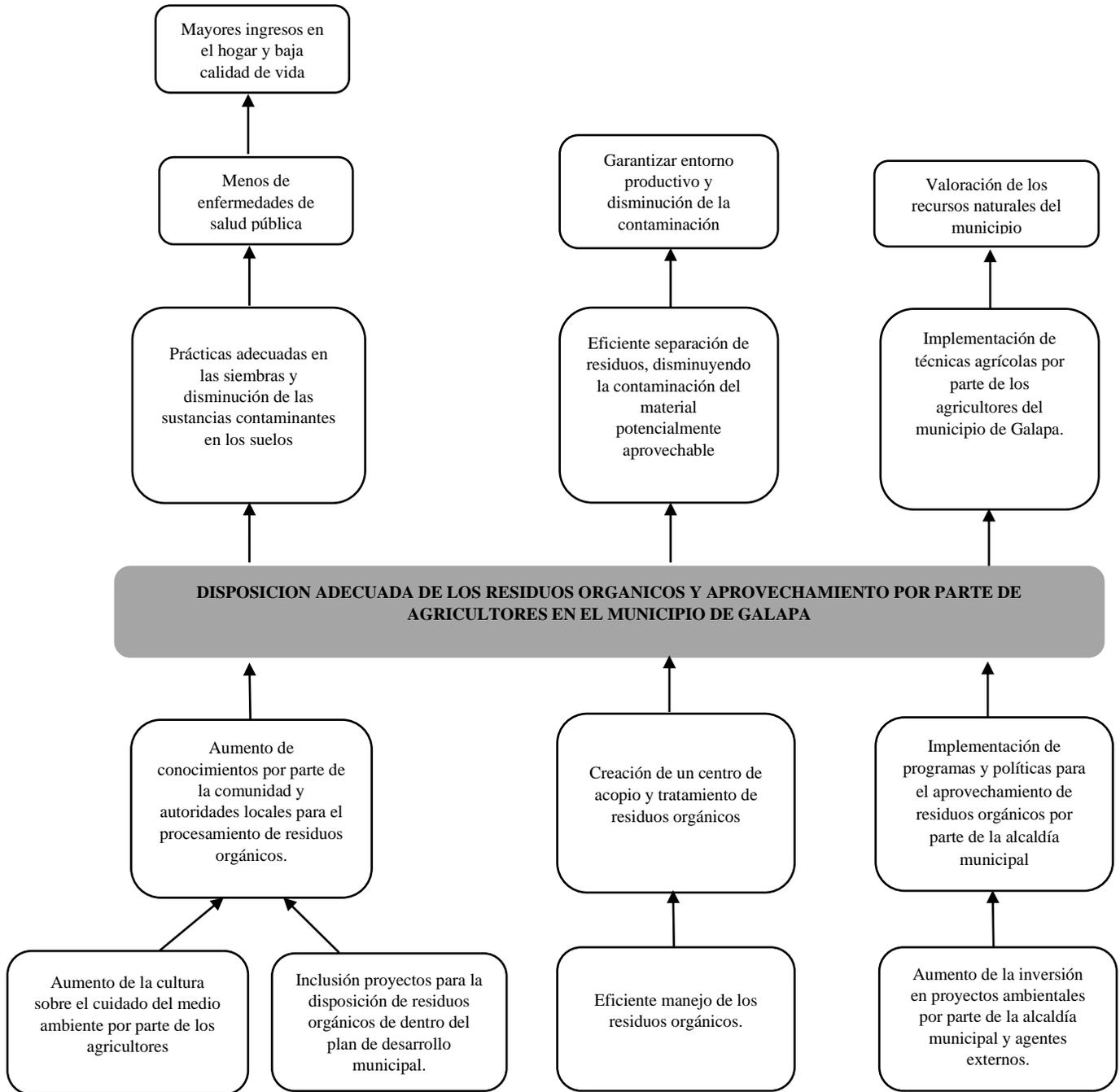
Teniendo en cuenta las variables posibles se realizó el siguiente análisis del problema.



Fuente: Elaboración Propia

### 2.3. Análisis de Objetivos (árbol)

Teniendo en cuenta las variables posibles se realizó el siguiente análisis de objetivos.



Fuente: Elaboración Propia

## 2.4. Análisis de alternativas

Problema: “Disposición inadecuada de los residuos orgánicos y falta de aprovechamiento por parte de agricultores en el municipio de Galapa”

Cada alternativa es evaluada asignando un valor de 0 a 3 a los criterios  $C_i$  descritos en la siguiente tabla:

<b>Puntuación / Criterio (C)</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>Ambiental</b>	La alternativa genera un impacto negativo al medio ambiente que afecta a la comunidad.	La alternativa es poco probable que tenga un impacto positivo al medio ambiente	La alternativa es probable que tenga un impacto positivo al medio ambiente	La alternativa tiene en gran medida un impacto positivo al medio ambiente.
<b>Alcance</b>	La alternativa es nula de resolver la problemática.	La alternativa es poco probable a resolver la problemática	La alternativa es probable que resuelva la problemática.	La alternativa resuelve la problemática.
<b>Costos</b>	Inviabile económicamente	Viable a largo plazo	Viable a medio plazo	Viable a corto plazo
<b>Tiempo</b>	La alternativa se demora más de un año.	La alternativa se demora entre 6 y 9 meses.	La alternativa se demora entre 3 y 6 meses.	La alternativa se demora 1 y 3 meses.
<b>Calidad</b>	La alternativa tiene una baja calidad	La alternativa tiene una calidad media.	La alternativa tiene una buena calidad	La alternativa tiene una excelente calidad.

El interés o la importancia de una idea se calcularán como el sumatorio de los valores asignados a cada criterio  $C_i$ :

$$V_T = \sum C_i = C_1 + C_2 + \dots + C_n$$

La puntuación máxima que se puede obtener es de 15 puntos. Todas aquellas ideas que superen el valor de 12 puntos deberán ser contempladas como posibles soluciones de la problemática presentada. Además, los criterios seleccionados tienen porcentajes de importancia distintos, ya que al haber un empate entre soluciones se tendrá en cuenta la trascendencia de los criterios al momento de determinar la solución más óptima; los porcentajes quedaron de la siguiente manera:

- Medio Ambiente: 30%
- Alcance: 15%
- Costo: 15%
- Tiempo: 15%
- Calidad: 25%

#### **Descripción de las alternativas:**

- **Pilas de Compostaje:** Implementación de un proceso de compostaje por pilas realizando transformación de materia orgánica para obtener abono orgánico.
- **Lombricompost:** Implementación de una granja de lombricompost, con la cría y producción de lombrices epigeas; que realiza la descomposición de la materia orgánica en humus de lombriz apto para suelos.
- **Bokashi:** Implementar un proceso de descomposición mediante fermentación anaeróbica, en un ambiente con escaso oxígeno produciendo abono orgánico fermentado.

Construcción de una Granja de Producción de Lombricompost y Agricultura Orgánica en el Municipio de Galapa, Atlántico

Nombre de la Alternativa	Descripción de la Alternativa	Ventajas	Desventajas
<b>Pilas de Compostaje</b>	<p>Es el método más conocido a nivel mundial, consiste en apilar nuestros residuos orgánicos en montañas formando capas:</p> <p>1) material rico en carbón como paja, madera, hojas secas o ramitas.</p> <p>2) material rico en nitrógeno como residuos de verduras, cortes de zacate, y hojas verdes.</p> <p>3) Suelo.</p> <p>El mantenimiento de la pila de compost consiste en voltear la pila con una pala y controlar la humedad, lo cual significa proteger la pila de la lluvia cuando en temporada lluviosa y humedecer la pila ligeramente en temporada seca. El proceso completo dura unos 4 meses; 3 de añadir material y 1 mes de maduración.</p>	<p>Buena calidad del abono: Al ser un proceso gradual es común que el compost sea estable y contenga buena cantidad de nutrientes disponibles.</p> <p>Fácil de aprender: es un proceso muy sencillo. El cual permite identificar los eventuales problemas que se presente en proceso y solucionarlos.</p> <p>Inversión inicial baja: se puede iniciar a hacer pilas de compost sin la necesidad de adquirir ningún material.</p> <p>Resultado final: Generación de compost</p>	<p>Lento: el proceso completo dura unos 4 meses.</p> <p>Gran cantidad de espacio: se requiere de unos 2 m<sup>3</sup>.</p> <p>Baja compatibilidad: no es recomendable añadir residuos como lácteos o carnes crudas debido a que atraen a insectos y roedores no deseados.</p> <p>Demanda de mucho tiempo diario: el volteo manual de la pila, así como el monitoreo de la temperatura y humedad requieren de una alta disponibilidad de tiempo.</p> <p>Expuesto: al encontrarse al aire libre, el material en descomposición puede ser fácilmente accedido por mascotas, roedores, mapaches e inclusive serpientes.</p>
<b>Lombricompost</b>	<p>El lombricompost también conocido como vermicompost es una técnica de compostaje, donde el grueso del trabajo lo realizan lombrices que se alimentan de los residuos orgánicos y producen una forma de abono conocida como humus de lombriz.</p> <p>Para elaborar lombricompost se deben de seguir una serie de pasos; se debe preparar un sustrato orgánico que significa poner los residuos orgánicos a descomponerse por un periodo de al menos dos semanas, este proceso usualmente suele realizarse en pilas, posteriormente se añaden las lombrices al sustrato, éstas lombrices se alimentaran de los residuos y producirán humus. El proceso puede durar entre 3 y 3,5 meses. Posteriormente se deben capturar las lombrices nuevamente, esto usualmente se hace añadiendo material fresco a la par del material que contiene las lombrices lo cual las incentiva a migrar a la nueva pila. El producto final es un abono de alta calidad y listo para ser aplicado a las plantas.</p>	<p>Alta calidad del abono: el producto final del lombricompost es un producto altamente descompuesto y estable, con alta disponibilidad de nutrientes para las plantas y una buena población de microorganismos benéficos.</p> <p>Libre de malos olores: El proceso de lombricompost no produce malos olores.</p> <p>Resultado final: Generación de humus de lombriz</p>	<p>Lento: el proceso completo dura unos 4 meses.</p> <p>Gran cantidad de espacio: se requiere de unos 2 m<sup>3</sup>.</p> <p>No es compatible con todo tipo de residuos: no es recomendable añadir residuos altos en grasa, muchas proteínas como carnes o legumbres y exceso de materiales ácidos como cítricos, ya que comprometería la vida de las lombrices.</p> <p>Demanda de mucho tiempo diario: el volteo manual de la pila, así como el monitoreo de la temperatura y humedad requieren de una alta disponibilidad de tiempo.</p> <p>Expuesto: al encontrarse al aire libre, el material en descomposición puede ser fácilmente accedido por mascotas, roedores, mapaches e inclusive serpientes.</p>
<b>Bokashi</b>	<p>El bokashi es un proceso de descomposición mediante fermentación anaeróbica, ocurre en un ambiente con escaso oxígeno. En realidad, el bokashi no</p>	<p>Microorganismos eficientes: el bokashi aplica microorganismos fermentadores eficiente de levaduras</p>	<p>Producto final incompleto: el producto final del bokashi corresponde a un pre - compost muy ácido que no puede usarse directamente para</p>

	<p>corresponde a un método de compostaje, sino a un método de degradación de la materia orgánica, el producto final de este proceso es abono orgánico fermentado en lugar de compost. Para realizar bokashi se ocupa un balde que tenga tapa de rosca y preferiblemente con un sello de hule para garantizar un cierre completamente hermético, también venden recipiente especializados para bokashi que cuentan con una espiga para drenar el exceso de líquidos. A estos recipientes se les añade una capa de inóculo seco para bokashi que contiene microorganismos eficientes o ME. Este proceso lo repite hasta llenar el recipiente. Posteriormente se deja reposar el material dentro del recipiente por 10 a 14 días y al final de este proceso se obtendrá un abono que contiene múltiples microorganismos benéficos, pero dado su alta acidez no se debe usar directamente sobre las plantas, sino que se debe enterrar o añadir a una pila de compost por 14 días adicionales para obtener el producto terminado, por lo que en algunos casos al bokashi se le conoce como un proceso de precompostaje</p>	<p>y bacterias, las cuales son altamente eficientes en la descomposición bajo condiciones anaeróbicas. Malos olores contenidos: el bokashi genera olores característicos de la fermentación. Pero al ser un proceso contenido en un recipiente hermético, solo se debe lidiar con estos olores cuando abrimos para añadir nuevos residuos.</p> <p>Altas temperaturas: se pueden mantener altas temperaturas por periodos extendidos de tiempo, lo cual permite eliminar gran cantidad de patógenos, gracias a las bacterias y microorganismos usados.</p> <p>Compatible con todo tipo de residuos: a diferencia de otras técnicas mediante el bokashi si se pueden añadir residuos como carnes crudas, lácteos y cascaras de cítricos. Inclusive materiales como cáscaras de huevo y huesos se descomponen más rápido en el ambiente ácido.</p> <p>Puede estar expuesto a la lluvia: al ser un recipiente completamente hermético no hay problema si está expuesto a la lluvia.</p> <p>Seguro para mascotas y libre de bichos: el recipiente completamente hermético evita que los contenidos dentro de este puedan ser accedidos por mascotas, animales salvajes e inclusive insectos como lombrices, hormigas o moscas.</p> <p>Resultado Final: Generación de pre-compostaje.</p>	<p>abonar las plantas, primero debe ser añadido a una pila de compost o enterrado.</p> <p>Poco práctico: El método de bokashi ocupa poco tiempo ya que el proceso implica únicamente añadir los residuos orgánicos y el inóculo, no hay necesidad de revolver o girar. Sin embargo, para obtener el producto final se requiere de enterrar el material o añadirlo a una pila de compost lo cual si resulta inconveniente.</p> <p>Ocupa mucho espacio: los recipientes de bokashi son pequeños y ocupan muy poco espacio, sin embargo, para tener un producto finalizado es necesario enterrar el material por un par de semanas o agregarlo a pilas de compost, lo que implica la necesidad de contar con espacio.</p> <p>Requiere de inóculo: para hacer bokashi se ocupa añadir constantemente inóculo, el cual no es ampliamente disponible en tiendas.</p> <p>Difícil de aprender: el manejo de sistemas anaeróbicos es más complejo y técnico que el manejo de los sistemas aeróbicos. Desbalances en el sistema son propenso a generar olores muy fuertes, y muchas veces la recomendación ante problemas es desechar los contenidos del recipiente y volver a comenzar dada lo difícil que resulta identificar y corregir los problemas como exceso de humedad, desbalance de nutrientes, falta de materiales ricos en energía o microorganismos insuficientes.</p>
--	--	---	--

**Selección de Alternativas:**

N°	Alternativas	Factores					Total
		Ambiental	Alcance	Costo	Tiempo	Calidad	
1	<b>Pilas de Compostaje:</b> Implementación de un proceso de compostaje por pilas realizando transformación de materia orgánica para obtener abono orgánico.	3	3	3	2	2	13
2	<b>Lombricompost:</b> Implementación de una granja de lombricompost, con la cría y producción de lombrices epigeas; que realiza la descomposición de la materia orgánica en humus de lombriz acto para suelos.	3	3	2	2	3	13
3	<b>Bokashi:</b> Implementar un proceso de descomposición mediante fermentación anaeróbica, en un ambiente con escaso oxígeno produciendo abono orgánico fermentado.	3	2	2	1	2	10

	Ambiental 30%	Alcance 15%	Costo 15%	Tiempo 15%	Calidad 25%	Total
<b>Pilas de Compostaje</b>	0,9	0,45	0,45	0,3	0,5	2.6
<b>Lombricompost</b>	0,9	0,45	0,3	0.3	0,75	2.7

La alternativa seleccionada fue “Implementación de una granja de lombricompost, con la cría y producción de lombrices epigeas; que realiza la descomposición de la materia orgánica en humus de lombriz apto para suelos”; aunque obtuvo la misma cantidad de puntos que la alternativa “Pilas de Compostaje: Implementación de un proceso de compostaje por pilas realizando transformación de materia orgánica para obtener abono orgánico” se aplicaron los criterios de porcentajes definidos anteriormente y se obtuvo 2.7 % para la alternativa seleccionada. Cabe resaltar que, al ser procesos naturales, el abono producido tiende a tener propiedades similares.

Se pretende lograr la reducción del impacto ambiental; evitar y controlar afectación y deterioro del suelo lixiviado que puedan parar las aguas del suelo; emisiones de gases mínimas y control eficiente de: olores, roedores, insectos, etc., por el apilamiento del material orgánico en áreas donde se puede almacenar. Sin dejar de lado el desarrollo económico por la creación de fuentes de empleo, ya que una planta sencilla de 4 toneladas semanales puede crear inicialmente entre 2 y 3 empleos no especializado a residentes del municipio y el hacer cumplir las normas ambientales gubernamentales.

## 2.5. Matriz de Marco Lógico

	<b>Indicadores</b>	<b>Medios de Verificación</b>	<b>Supuestos</b>
<b>Fines</b>			
Implementación de procesos para la transformación de residuos orgánicos en compost	Nivel de residuos orgánicos transformados en el municipio.	Estadísticas de residuos orgánicos transformados en abono orgánico.	Los agricultores aprovechan todos los residuos orgánicos generados en sus fincas.
Lograr la implementación de técnicas agrícolas por parte de los agricultores del municipio de Galapa.			
Realizar prácticas adecuadas de las siembras y disminución de las sustancias contaminantes en los suelos	Nivel de utilización de abonos orgánicos.	Encuestas de utilización de abonos en las fincas.	Los agricultores utilicen solo abono orgánico.
Lograr una eficiente separación de residuos, disminuyendo la contaminación de materiales potencialmente aprovechables.	Cantidad de residuos orgánicos producidos en el municipio	Informe por parte de la empresa prestadora de servicios de recolección de residuos.	La ESP realiza separación y peso de los residuos orgánicos.
<b>Propósitos</b>			
Disponer adecuadamente los residuos orgánicos y potenciar el aprovechamiento por parte de agricultores en el municipio de Galapa.	Nivel de residuos orgánicos aprovechados en el municipio.	Construcción de la granja de lombricompost.	La alcaldía de Galapa cuenta por el presupuesto necesario para la construcción de la granja piloto de lombricompost.
	Número de agricultores capacitado en manejo y transformación de residuos orgánicos.	Listado de asistencia de agricultores del municipio de Galapa.	Los agricultores ponen en práctica lo aprendido en la capacitación de manejo y transformación de residuos orgánicos en sus fincas/parcelas/rosas.
<b>Componentes</b>			
Informe de cumplimiento de las actividades programadas	Nivel de cumplimiento de terminación de la obra	Informe de seguimiento a los entregables en cada una de las etapas del proyecto,	Cumplir con el cronograma establecido en el proyecto sin adicionar cambios, ni

Construcción de una Granja de Producción de Lombricompost y Agricultura Orgánica en el Municipio de Galapa, Atlántico

		verificación de calidad y tiempo de acuerdo a lo planeado	utilización de reservas de contingencia.
Seguimiento y evaluación de proveedores	Alto nivel de cumplimiento en la prestación de servicio y venta de los equipos	Informes relacionados a los indicadores de selección y reevaluación de proveedores	Contratación de un profesional con experiencia en compras de equipos, materiales, insumos de obras de construcción.
Informe de seguridad en la obra	Bajo nivel de accidentes en la ejecución de la obra.	Índice de accidentalidad	Dotación de EPP para el personal y contratación de profesional encargado de la seguridad y salud en el trabajo.
Informe de contratación de personal para la ejecución de la obra.	Nivel de rotación del personal contratado	Número de contrataciones en el mes	Personal satisfecho con las funciones que realizan en el proyecto.
Análisis de la tecnología e infraestructura acorde a las exigencias y necesidades del mercado.	Alto nivel de cumplimiento de las especificaciones del diseño.	Construcción de la granja cumpliendo la norma y con la dotación necesaria.	Contratación de profesionales expertos en la construcción de obras.
<b>Actividades</b>			
Definir la ubicación para la construcción de la granja de lombricompost.			
Diseño de la granja de lombricompost	Cumplimiento del diseño de áreas para lombricompost según la capacidad instalada de materia orgánica	Informe de aprobación por parte de los interesados en la ejecución de la obra.	Construcción de la granja según lo aprobado en los planos arquitectónicos, estructurales, eléctricos e hidrosanitarios.
Contratar profesionales con experiencia.	Nivel de cumplimiento de experiencia y mejor propuesta financiera	Contratos, subcontrataciones, tercerizaciones.	Contratación de profesionales expertos en la construcción de obras y/o con experiencia gerenciando proyectos.
Mantener disponible el presupuesto para la ejecución de la obra	Nivel de cumplimiento de lo presupuestado y definido en cronograma de actividades y demás planes de gestión.	Seguimiento a la ejecución de las actividades definidas en el proyecto de la adecuación de la infraestructura.	La alcaldía entrega el presupuesto para atender los requerimientos de ejecución de la obra

Construcción de una Granja de Producción de Lombricompost y Agricultura Orgánica en el Municipio de Galapa, Atlántico

Compra de materiales, equipos, insumos, herramientas.	Alto nivel de cumplimiento de los requerimientos solicitados.	Validación de cumplimiento de las órdenes de compra, verificando los requisitos técnicos y de calidad.	Contratación de profesional experto en el control de calidad de materiales, herramientas, equipos en obras de construcción.
Adquirir las licencias de construcción y licencias ambientales	Licencias adquiridas	Gestión y tramite de la licencia	Las licencias serán gestionadas en la fecha establecida.
Seguimiento a la ejecución de la obra.	Cumplimiento de la línea base del proyecto	Informe de avance y estado de obra, pruebas de calidad. Análisis de lo planificado y ejecutado.	Cumplimiento en las reuniones de seguimiento planificadas.
Realización de pruebas	Número de pruebas realizadas	Informe de pruebas realizadas	Cumplimiento en la ejecución de las pruebas planificadas. Pruebas con resultados satisfactorios.
Cierre y entrega de la obra.	Cumplimiento en la fecha de entrega de la obra.	Firma de aprobación por parte del cliente.	Se cumple con la línea base del proyecto.

**Fuente: Elaboración Propia, 2021**

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1. Objetivo general**

Determinar la factibilidad técnica y económica para el montaje de una planta de producción de compostaje en el municipio de Galapa, Atlántico.

#### **3.2. Objetivos específicos**

- Determinar las condiciones actuales de la generación de residuos orgánicos
- Determinar las condiciones técnicas requeridas para el funcionamiento de una planta de compostaje
- Realizar un estudio financiero para la puesta en marcha de una planta de producción de compostaje.

## 4. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

El compostaje se encuentra en la naturaleza, utilizado por diferentes especies, las hormigas lo utilizan para producir hongos, su fuente de alimentación; otras especies aprovechan características del proceso; un ejemplo es utilizar el calor que produce el compost para incubar huevos, como es el caso de algunas aves. Sorprendentemente estos animales manejan el compost metódicamente. (Bueno, 2004).

Comúnmente en la agronomía se define el proceso de compostaje como un sistema de tratamiento de restos orgánicos llevada a cabo en condiciones controladas, mediante las que se obtiene un producto utilizable como abono, sea tomado en cuenta cualquier punto de vista acerca del compost, ya sea su utilización como abono o para reestructurar las propiedades del suelo, es innegable la importancia de este proceso natural, que para el presente caso, luego de un proceso controlado se convertirá en un producto.

“El proceso de compostaje se puede definir como una oxidación biológica que ocurre bajo condiciones controladas de humedad, temperatura y aireación. Los microorganismos (bacterias, hongos y actinomycetes) utilizan el carbono y nitrógeno disponibles en los residuos orgánicos, liberando energía por la actividad metabólica y produciéndose gracias a una serie de reacciones bioquímicas, agua, anhídrido carbónico y sales minerales.

Es un proceso complejo y dinámico, se puede dividir en cuatro fases de acuerdo a los cambios de temperatura: fase mesófila (10-40°C), fase termófila (40-60°C), fase de enfriamiento y finalmente fase de maduración (estabilización a temperatura de ambiente).

Durante este proceso, la materia orgánica heterogénea es transformada en un producto homogéneo conocido como “compost”, cuya calidad es variable y dependerá principalmente del tipo de materia orgánica utilizada, técnica de compostaje y tiempo de duración del proceso. El compost posee un gran valor agronómico, utilizándose como enmienda orgánica en el suelo, con el fin de mejorar su estructura, como fertilizantes orgánicos y como sustrato para la producción de plantas, entre otros usos.” (Avendaño Rojas, 2003)

El aprovechamiento de las basuras se puede lograr mediante el reciclaje, pero para los residuos orgánicos no sería posible por la producción de energía que estos generan; realizar esto requeriría grandes inversiones, además de una infraestructura especializada. La transformación de los residuos domiciliarios en compostaje aportaría beneficios al medio ambiente especialmente a los suelos y a su vez generaría una oportunidad de negocio en el municipio de Galapa, Atlántico.

La producción de fertilizante orgánico de suelo, permite dar rentabilidad con la comercialización del producto de la mano con un compromiso de reducción del impacto ambiental actual.

Este proyecto aportará los conceptos y conocimientos requeridos para la elaboración de un estudio técnico y financiero a nivel de factibilidad para el montaje de una planta de compostaje, basados en los métodos, procedimientos y capacitaciones que se requieren en la clasificación de los residuos desde la fuente, para lograr aprovechamiento de los mismos y así determinar las dimensiones de la planta, el personal y los equipos e insumos que se requieren para la puesta en marcha y definir el recurso económico que se necesita para financiar el proyecto.

## 5. MARCO METODOLOGICO

### 5.1. Tipos y métodos de investigación

Existen diferentes tipos de investigación que se pueden clasificar según la naturaleza de los objetivos en cuanto a nivel de conocimiento que se desea alcanzar, según el tiempo en el que se efectúan, según la naturaleza de la información que recoge para responder al problema de investigación; dentro de esta se encuentra la investigación cuantitativa que es en la que se basará este proyecto y que tendrá un alcance descriptivo. En cuanto al alcance descriptivo este “busca especificar las propiedades características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis, es útil para mostrar con precisión los ángulos y dimensiones de un fenómeno, suceso comunidad, contexto o situación” (Hernández Sampieri, 2014, p.85).

Para el proceso formal del desarrollo del proyecto se empleó el método deductivo:

**FASE I:** Análisis de las condiciones actuales de la generación de residuos sólidos orgánicos para estimar la oferta de materia prima, disponibilidad de servicios de recolección y acopio.

**FASE II:** Recopilación de datos para determinar las condiciones técnicas requeridas para el funcionamiento de la planta de compostaje, tamaño, localización, tecnología a emplear, especificaciones técnicas.

**FASE II:** Análisis financiero para la puesta en marcha de la planta productora de compost que identifique los costos de inversión, operación y mantenimiento y permita estimar el flujo de caja del proyecto de aprovechamiento.

## 5.2. Herramientas para la recolección de la información

Para cumplir con el alcance del proyecto y trabajo de grado fue necesaria la utilización de las siguientes herramientas para recolectar información:

- Juicio de expertos.
- Entrevistas.
- Dialogo con los interesados en el proyecto.
- Análisis de datos.
- Herramientas informáticas de edición y procesamiento de datos

## 5.3. Fuentes de información

La principal fuente de información para el proyecto proviene de la investigación bibliográfica, revisando temas para conocer, recopilar, valorar y organizar la información acerca del compostaje.

Los datos sobre la población de Galapa y otros temas del municipio se indagaron personalmente mediante entrevistas con agricultores y trabajadores de la Alcaldía, quienes proporcionaron el Plan de Desarrollo 2020-2023 ¡Galapa, Progreso Para Todos!

Otras fuentes de información para el desarrollo del proyecto fueron:

Normas Técnicas que se aplican al proyecto, consultas a expertos, proyectos realizados para aprovechamiento de residuos sólidos y videos explicativos sobre procesos de compostaje.

## 5.4. Supuestos y Restricciones

### Supuestos del Proyecto:

- La recolección de basuras que se realiza actualmente en Galapa facilitará el proceso de la planta, ya que actualmente se lleva a cabo la separación selectiva de residuos por parte de la población. Por lo tanto, la calidad de la materia prima para la producción del compostaje al momento de recolectar las basuras facilitara el procedimiento.
- La alcaldía de Galapa ha manifestado interés por el proyecto de un plan adecuado de manejo de residuos, que genere soluciones para el problema de recolección de basuras del municipio.
- El lugar idóneo donde se va a construir la planta se encuentra disponible y cumple con las características propias para la disposición de los residuos orgánicos.
- Existe un mercado que compensa la oferta dimensionada para la cantidad de producto que se pretende transformar.

### Restricciones del Proyecto:

El proyecto es proyectado solamente para los residuos generados en el municipio de Galapa, Atlántico.

## 5.5. Marco conceptual

El compostaje es un proceso mediante el cual la materia orgánica contenida en los residuos generados se convierte a una forma más estable, reduciendo su volumen y creando un material apto para cultivos y recuperación de suelos.

En este propósito de manejar y tratar los residuos orgánicos, se han diseñado modelos de plantas de compostaje que permiten tener un mayor control de los parámetros biológicos y

ambientales para lograr obtener un compost de calidad, el cual constituye una alternativa al empleo de fertilizantes minerales y contribuye a mejorar la agro productividad de los suelos.

Para que todo lo anterior funcione no basta con la simple construcción de una planta compostadora, sino que es necesario que se enmarquen una serie de acciones específicas dentro de un programa municipal de compostaje, el cual consta de cinco componentes básicos: separación, recolección, tratamiento, distribución y utilización.

Es importante aclarar que la formulación de un programa municipal de compostaje debe fundamentarse en un marco legal normativo nacional, municipal y local, además tener en cuenta aspectos técnicos, políticos, económicos, administrativos y sociales.

La primera etapa es parte fundamental ya que define el éxito de un programa de compostaje. Cómo lo afirman algunos autores que han trabajado en el tema “El éxito de un programa de reciclaje tanto para materiales orgánicos como inorgánicos, depende de una correcta separación en el origen ya que aumentará la pureza de cada tipo de residuos y la eficiencia del tratamiento (incluyendo productividad de los trabajadores).” Los componentes de un programa municipal de compostaje son:

- **Separación:** consiste en segregar los residuos orgánicos (como restos de alimentos y papel), factibles de descomponerse biológicamente vía un proceso de compostaje, de otros residuos no compostables (como vidrio, metal y plásticos). Entre más cercana al origen de la generación se realice esta separación, menos contaminados estarán los residuos y mayor será la calidad de la composta terminada.
- **Recolección:** consiste en el traslado de los residuos separados en diversas fuentes de generación al sitio de tratamiento, sea éste una pila en el jardín o huerto, una compostadora o una planta de composta. Cuando se trata de una operación doméstica o de pequeña escala, generalmente hay solo una o dos fuentes de generación (la cocina y el jardín, por ejemplo), y el traslado es a una distancia

pequeña y puede realizarse a mano o con una carretilla. Cuando se trata de operaciones intermedias o grandes, existen muchas fuentes (hogares, establecimientos, etc.); las distancias son mayores y suele requerirse de vehículos para su transporte.

- **Tratamiento:** Es el proceso de compostaje en sí. Los ingredientes principales del compostaje son nitrógeno, carbono, oxígeno y agua. Estos factores proveen el ambiente idóneo para la actividad microbiana de degradación de la materia orgánica. A través del control y el monitoreo de los cuatro factores mencionados, se puede favorecer, incluso acelerar, el proceso de degradación.

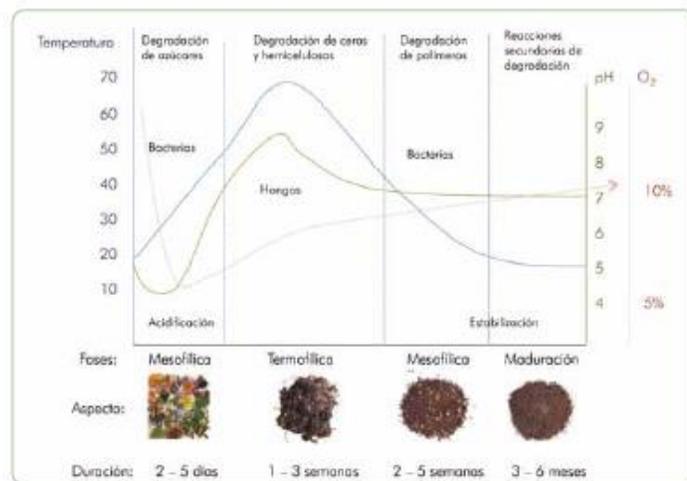
Para el tratamiento existen diversas escalas, desde la domiciliaria que emplea pequeñas canecas adecuadas para el tratamiento de los residuos orgánicos de una sola vivienda, hasta mayores escalas donde se realizan pilas, tanques o naves cerradas de compostaje.

**Fase Mesófila:** El material de partida comienza el proceso de compostaje a temperatura ambiente y en pocos días (e incluso en horas), la temperatura aumenta hasta los 45°C. Este aumento de temperatura es debido a actividad microbiana, ya que en esta fase los microorganismos utilizan las fuentes sencillas de C y N generando calor. La descomposición de compuestos solubles, como azúcares, produce ácidos orgánicos y, por tanto, el pH puede bajar (hasta cerca de 4.0 o 4.5). Esta fase dura pocos días (entre dos y ocho días).

**Fase Termófila o de Higienización:** Cuando el material alcanza temperaturas mayores que los 45°C, los microorganismos que se desarrollan a temperaturas medias (microorganismos mesófilos) son reemplazados por aquellos que crecen a mayores temperaturas, en su mayoría bacterias (bacterias termófilas), que actúan facilitando la degradación de fuentes más complejas de C, como la celulosa y la lignina. Estos microorganismos actúan transformando el nitrógeno en amoníaco por lo que el pH del medio sube. En especial, a partir de los 60 °C aparecen las bacterias que producen esporas y actinobacterias, que son las encargadas de descomponer las ceras, hemicelulosas y otros compuestos de C

complejos. Esta fase puede durar desde unos días hasta meses, según el material de partida, las condiciones climáticas y del lugar, y otros factores. Esta fase también recibe el nombre de fase de higienización ya que el calor generado destruye bacterias y contaminantes de origen fecal como *Escherichia coli* y *Salmonellaspp*. Esta fase es importante pues las temperaturas por encima de los 55°C eliminan los quistes y huevos de helminto, esporas de hongos fitopatógenos y semillas de malezas que pueden encontrarse en el material de partida, dando lugar a un producto higienizado.

**Fase de Enfriamiento o Mesófila II.** Agotadas las fuentes de carbono y, en especial el nitrógeno en el material en compostaje, la temperatura desciende nuevamente hasta los 40-45°C. Durante esta fase, continúa la degradación de polímeros como la celulosa, y aparecen algunos hongos visibles a simple vista. Al bajar de 40 °C, los organismos mesófilos reinician su actividad y el pH del medio desciende levemente, aunque en general el pH se mantiene ligeramente alcalino. Esta fase de enfriamiento requiere de varias semanas y puede confundirse con la fase de maduración.



**Fuente: Román, Martínez, Pantoja,2013**

**Fase de Maduración.** Es un período que demora meses a temperatura ambiente, durante los cuales se producen reacciones secundarias de condensación y

polimerización de compuestos carbonados para la formación de ácidos húmicos y fúlvicos

- **Distribución y Utilización:** La distribución es el traslado de la composta producida a los sitios en donde se va a utilizar. En operaciones a pequeña escala, no requiere de mayor planeación ni equipo, pues las distancias suelen ser muy cortas y pocos sus usuarios finales. En el caso de grandes operaciones, es necesario identificar a los usuarios y las formas de acceder a ellos para la entrega de la composta o bien los horarios y mecanismos para que los usuarios la recojan en la misma planta. Para la distribución deben considerarse los vehículos, las rutas, los contenedores, los empaques, la frecuencia, así como las necesidades de los usuarios finales.

## 5.6. Marco Legal

Para la ejecución de propuestas como la que se estudia en el presente proyecto, se debe tener en cuenta el marco normativo y regulatorio que aplica para la gestión de residuos sólidos, enmarcado dentro del Reglamento Técnico de Agua Potable y Saneamiento Básico, RAS, Sección II, título F, Sistemas de Aseo Urbano y Rural. El cual contiene las normas técnicas expedidas por ICONTEC, la AWWA, la ASTM y otras entidades internacionales. También hay que tener en cuenta lo establecido en los planes de ordenamiento territorial y si es el caso en el desarrollo de los planes parciales y todo lo relacionado con la protección de los recursos naturales.

Por las consideraciones anteriores, se presentan a continuación de manera ordenada, los aspectos normativos a tener en cuenta para la formulación, ejecución y evaluación de la propuesta del presente proyecto.

**GTC 24:** Gestión ambiental. Residuos sólidos. Guía para la separación en la fuente.

**GTC 35:** Gestión ambiental. Guía para la recolección selectiva de residuos sólidos.

**GTC 53-7:** Gestión ambiental. Residuos sólidos. Guía para el aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos no peligrosos.

**NTC 1927:** Fertilizantes y acondicionadores de suelos. Definiciones. Clasificación y fuentes de materias primas.

**NTC 3746:** Gestión ambiental. Aire ambiente. Método de ensayo para el monóxido de carbono en el aire ambiente (medición continua mediante espectrometría infrarroja no dispersiva).

**NTC 5167:** Productos para la industria agrícola. Productos orgánicos usados como abonos o fertilizantes y enmiendas o acondicionadores de suelo

**NTC 4113-1:** Gestión ambiental. Calidad del suelo. Muestreo. Guía para el diseño de programas de muestreo.

**Ley 136 de 1994:** Se establecen como funciones de los municipios y a las comunas y corregimientos que de éstos se generen la planificación y solución de todos los aspectos relacionados con el saneamiento ambiental.

**Ley 388 de 1997 de Ordenamiento Territorial:** Base jurídica de la formulación de los Planes de Ordenamiento Territorial, que determina, entre otros aspectos, las condiciones de ubicación de las infraestructuras y equipamientos de servicios públicos.

**Decreto 1713 de 2002 - Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial:** Reglamenta los tipos de servicio de Aseo y exige la adopción de planes de gestión integral de residuos sólidos -PGIRS-. En el Artículo 4 se define la responsabilidad de los municipios

en la prestación del servicio público de aseo. En el Artículo 7 se define la cobertura en las zonas marginadas

**Decreto 1505 de 2003. Modifica parcialmente el Decreto 1713 de 2002:** en relación con PGIRS y distingue el “Aprovechamiento en el marco de la gestión integral de residuos sólidos” del “Aprovechamiento en el marco del servicio público domiciliario de aseo”.

**Decreto 2981 de 2013:** Por el cual se reglamenta la prestación del servicio público de aseo

## 6. ESTUDIO TÉCNICO

### 6.1. Descripción del proceso y producto

El proyecto describirá el manejo integral de los residuos orgánicos del municipio de Galapa, por lo tanto, comprende su recolección, tratamiento y una fase de aprovechamiento del producto final, que luego del proceso de compostaje, se pretende comercializar para el sostenimiento de la empresa, el producto final será abono orgánico en forma sólida.

Origen de materia prima: La materia prima para el proceso proviene de la separación en la fuente que hacen los habitantes del municipio de Galapa, según Román, Martínez y Pantoja, la gran mayoría de materiales orgánicos son compostables, en la siguiente lista se hace una extensa relación de materiales que se pueden compostar:

- Restos de cosecha, plantas del huerto o jardín. Ramas trituradas o troceadas procedentes de podas, hojas caídas de árboles y arbustos. Heno y hierba segada. Césped o pasto (preferiblemente en capas finas y previamente secado).
- Estiércol de porcino, vacuno, caprino y ovino, y sus camas de corral.
- Restos orgánicos de cocina en general (frutas y hortalizas). Alimentos estropeados o caducados. Cáscaras de huevo (preferible trituradas). Restos de café. Restos de té e infusiones. Cáscaras de frutos secos. Cáscaras de naranja, cítricos o piña (pocos y troceadas). Papas estropeadas, podridas o germinadas.
- Aceites y grasas comestibles (muy esparcidas y en pequeña cantidad).
- Virutas de serrín (en capas finas).

Para una mejor identificación en el proceso de elección de materia prima y elementos esenciales para lograr el abono orgánico, se debe tener en cuenta los materiales que no se deben incluir (materiales inertes, tóxicos o nocivos), tales como:

- Residuos químicos-sintéticos, pegamentos, solventes, gasolina, petróleo, aceite de vehículos, pinturas.
- Materiales no degradables (vidrio, metales, plásticos).
- Aglomerados o contrachapados de madera (ni sus virutas o serrín).
- Tabaco, ya que contiene nicotina y diversos tóxicos.
- Detergentes, productos clorados, antibióticos, residuos de medicamentos.
- Animales muertos (estos deben ser incinerados en condiciones especiales, o pueden ser compostados en pilas especiales).
- Restos de alimentos cocinados, carne.

Luego de la recolección del material inicial, éste se debe preparar antes de mezclarlo en la pila de compost, ha de controlarse su tamaño y humedad, además de verificar que no estén mezclados con materiales no transformables. En cuanto al tamaño de las partículas si éstas son pequeñas, habrá un mejor progreso del abono, ya que facilitará el acceso al sustrato, sin embargo, si las partículas son muy pequeñas generará la compactación del material impidiendo el flujo de aire, el cual también es primordial para el proceso de compostaje. El tamaño ideal de los materiales para comenzar el compostaje es de 5 a 20 cm. (Román, Martínez, & Pantoja, 2013). La humedad es necesario controlarla para un adecuado balance entre el carbono y el nitrógeno; el exceso de agua perjudica el material de compostaje. Un método para revisar la humedad del material se trata de una prueba manual de la tierra, se

toma un puñado de material, luego se analiza su estado y dependiendo de las características se adiciona agua o se da vuelta a la pila.

Parámetro	Rango ideal al comienzo (2 – 5 días)	Rango ideal para compost en fase termofílica II (2 – 5 semanas)	Rango ideal de compost maduro (3-6 meses)
C:N	25:1-35:1	15/20	10:1-15:1
Humedad	50%-60%	45%-55%	30%-40%
Concentración de Oxígeno	10%	10%	10%
Tamaño de partícula	<25 cm	15cm	<1.6cm
PH	6,5 – 8,0	6,0-8,5	6,5-8,5
Temperatura	45 – 60°C	45°C-temperatura ambiente	Temperatura ambiente
Densidad	250-400 Kg/m <sup>3</sup>	<700 Kg/m <sup>3</sup>	<700Kg/m <sup>3</sup>
Materia Orgánica (Base seca)	50%-70%	>20%	>20%
Nitrógeno total (Base seca)	2,5%-3%	1%-2%	1%

**Fuente: Román, Martínez, Pantoja,2013**

Conformadas y montadas las pilas se inicia volteo periódico cuyo objetivo es homogenizar los materiales y continuar con el proceso de descomposición. Un aspecto importante al comenzar el proceso es verificar la mezcla de material para alcanzar una relación C: N adecuada; el rango ideal de la relación C: N para comenzar el compostaje es de 25:1 a 35:1. Para calcularlo, se seleccionan los materiales disponibles y se calcula la relación C: N de los materiales por separado.

A continuación, se muestra una tabla con la relación C: N de algunos materiales:

Nivel alto de nitrógeno	C: N Equilibrado 25:1 – 40:1	Nivel alto de carbono 41:1-1000:1
Material C:N	Material C: N	Material C: N
Purines frescos 5	Estiércol vacuno 25:1	Hierba recién cortada 43:1
Gallinaza pura 7:1	Hojas de frijol 27:1	Hojas de árbol 47:1
Estiércol 10:1	Crotalaria 27:1	Paja d caña de azúcar 49:1

Desperdicios de cocina 14:1	Pulpa de café 29:1	Basura urbana fresca 61:1
Gallinaza camada 18:1	Estiércol Ovino/caprino 32:1	Cascarilla de arroz 66:1
	Hojas de plátano 32:1	Paja de arroz 77:1
	Restos de hortalizas 37:1	Hierba seca 81:1
	Hojas de café 38:1	Bagazo de caña de azúcar 104:1
	Restos de poda 44:1	Mazorca de maíz 117:1
		Paja de maíz 312:1
		Aserrín 638:1

Fuente: (Román, Martínez, Pantoja, 2013)

### Ventajas

- Entre los beneficios que se encuentran al utilizar el compost se encuentran:
- Mejora la actividad de microorganismos presentes en el suelo, los cuales ayudan a la mineralización.
- Mejora las propiedades químicas ya que aumenta el contenido de nitrógeno, fosforo, potasio.
- En general mejora las propiedades físicas, aumentando la retención de agua reduciendo la densidad, aumentando la porosidad y permeabilidad de los suelos (Currea Valderrama, 2014).
- Es un sistema de reciclaje, con una útil revalorización del residuo.
- Optimiza los recursos existentes en el municipio al aprovechar los residuos que se producen en ella.
- Aprovechar los desechos genera un producto comercializable.
- Disminuye las necesidades de materia orgánica para los cultivos y contribuye a su recuperación.

## Datos Técnicos

Requisitos específicos del abono orgánico dispuestos en la Norma Técnica Colombiana 5167 de 2004, que tiene como objeto “establecer los requisitos que deben cumplir y los ensayos a los cuales deben ser sometidos los productos orgánicos usados como abonos o fertilizantes y como enmiendas de suelo.” (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, 2004).

<b>Fertilizantes o abonos orgánicos, orgánico minerales y enmiendas orgánicas</b>			
<b>Fertilizantes o abonos orgánicos</b>			
<b>Clasificación del Abono Orgánico</b>	<b>Indicaciones</b>	<b>Parámetros a Caracterizar</b>	<b>Parámetros a garantizar (en base húmeda)</b>
	Producto sólido obtenido a partir de la estabilización de residuos de animales vegetales o residuos sólidos urbanos (separados en la fuente) o mezcla de los anteriores, que contiene porcentajes mínimos de materia orgánica expresada como carbono orgánico oxidable total y los parámetros que se indican.	Perdidas por volatilización % * Contenido de cenizas máximo 60% * Contenido de humedad *: Para materiales de origen animal, máximo 20% Para materiales de origen vegetal, máximo 35% Para mezclas, el contenido de humedad estará dado por el origen del material predominante. Contenido de carbono orgánico oxidable total mínimo 15% N, P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> y K <sub>2</sub> O totales (declararlos si cada uno es mayor de 1%) Relación C/N Capacidad de intercambio catiónico, mínimo su propio peso pH mayor de 4 y menor de 9 Densidad máximo 0,6 g/cm <sup>3</sup> Límites máximos en mg/kg (ppm) de los metales pesados expresados a continuación: Arsénico (As)41 Cromo (CR) 1200 Níquel (Ni) 420 Cadmio (Cd)39 Mercurio (Hg) 17 Plomo (Pb) 300 La suma de estos parámetros debe ser 100	Contenido de carbono orgánico oxidable total (%C) Humedad máxima (%) Contenido de cenizas (%) Capacidad de intercambio catiónico (como (+) kg-1) (meq/100g) Capacidad de Retención de Humedad (%) pH Contenido de Nitrógeno Total (%N) Densidad (g/cm <sup>3</sup> )

**Fuente: INCONTEC, 2004**

## 6.2. Definición de Tamaño y Localización del Proyecto

El municipio cuenta con múltiples predios en el área rural del mismo a continuación se definirá la capacidad necesaria para la construcción de la planta de compostaje.

### **Capacidad:**

Tomando como base que los residuos generados por el municipio de Galapa, son aproximadamente 5,89 toneladas semanales, lo que representa 306,28 toneladas anuales. Es necesario determinar la capacidad de la planta para el adecuado tratamiento de residuos recolectados; se toma la densidad de la materia prima en todas sus fases, tomando la densidad inicial de los residuos recolectados con un valor de 0,25 Ton/ $m^3$  luego que avanza el proceso, esta densidad aumentara a 0,6-0,7 Ton/ $m^3$ . Adicionalmente hay que tener en cuenta que durante el proceso la pila de compostaje disminuirá hasta un 50% debido a la pérdida de carbono en forma de CO<sub>2</sub> y a la compactación de los materiales. (Román, Martínez, & Pantoja, 2013).

Calculando el volumen necesario para el tratamiento de los residuos recolectados semanalmente se dividió esta cantidad sobre su densidad arrojando el siguiente valor:

$$\frac{5,89 \text{ Toneladas semanales}}{0,250 \text{ Toneladas/ } m^3} = 23,56 \text{ } m^3$$

Lo que indica que los residuos semanales ocuparan aproximadamente 23,56 metro cúbico de las camas. Para calcular el área necesaria para las camas de compostaje, se analizaron las cantidades que se pretenden tratar en la planta anualmente. Un año tiene 52 semanas y el proceso dura 3 meses, la cantidad de camas necesaria para suplir esta cantidad procesando

cada semana un lote de compost, será la división del número de semanas del año, entre el número posible de ciclos de compost de cada cama al año:

$$\frac{52 \text{ semanas}}{4 \text{ ciclos anuales}} = 13 = 13 \text{ camas}$$

En la recolección se puede producir una sobreproducción en algunas épocas del año, por ello se debe dejar más camas para suplir posibles imprevistos, también en el proceso pueden ocurrir retrasos debido a la clase de materia prima o a factores externos como lo son el clima, errores de manejo, calidad de materiales adicionados. Se prevé construir 1 cama más para uso adicional, para un total de 14 camas. El tamaño de las camas es definido de acuerdo al volumen a tratar, como el proceso requiere aditivos y además es necesario espacio en la cama para dar vuelta durante sus fases y por margen de seguridad para desbordamientos, expertos recomiendan aumentar 7 m<sup>2</sup>, en total la cantidad en volumen requerida para las camas será de 30,56 m<sup>3</sup>. La mayor altura recomendada para la pila, es de 1,5 m, esto no influye en la profundidad de la cama, la cual se establece para ayudar al proceso a mantener humedad deseada, por lo tanto, se establece una profundidad o altura de cama de 0,9 metros. Para el ancho de la cama, mediante simulaciones se llegó a una medida de 3 metros, para que la cama finalmente tenga una forma rectangular que facilitara la aireación del compostaje además de su manipulación en distintas fases. Faltando la medida de largo se utiliza la siguiente operación:

Volumen = largo x ancho x altura

$$\begin{aligned} \text{Largo} &= \frac{\text{Volumen}}{\text{altura} \times \text{ancho}} \\ \text{Largo} &= \frac{30,56\text{m}^3}{1,5 \text{ m} \times 3\text{m}} = 6,79\text{m} \end{aligned}$$

Se definen las siguientes medidas para las camas:

Dimensión	Medida
Largo	6,79 metros
Ancho	3 metros
Alto	0,9 metros

El área de seguridad entre camas será de un total de 1 metro, suficiente para que transiten carretillas o un cargador pequeño, que será la maquinaria de transporte dentro de la planta.

- Área cama con margen de seguridad:  $7,79 \text{ m largo} \times 4 \text{ ancho} = 31,16 \text{ m}^2 = \mathbf{32\text{m}^2}$
- Área necesaria para camas de compostaje:  $14 \text{ camas} \times 32 \text{ m}^2 = 448 \text{ m}^2$

El lote disponible para la operación mide  $1000 \text{ m}^2$  de área, lo que deja  $552 \text{ m}^2$  disponibles para obras de infraestructura de aspecto administrativo y otras de operación como son

- Bodega de almacenamiento:  $25\text{m}^2$
- Zona de empaque con capacidad para máquina empacadora:  $15\text{m}^2$
- Zona de recepción y preparación:  $12\text{m}^2$

#### 6.2.1. Maquinaria y equipos

**Computadores:** Las labores de tipo administrativa se realizan de forma más eficiente mediante herramientas informáticas, debido a esto es necesario el uso de computadores adaptados con software de manejo y edición de datos, además adaptados para acceso a internet.

**Trituradora:** Es necesaria para conseguir un tamaño de partícula adecuado, de 5 a 20 cm, en la investigación se encuentra un tipo de trituradora especial para materiales orgánicos.

**Bascula Electrónica:** Necesaria para diferentes partes del proceso; en la recepción para verificar la materia prima; para pesar el producto al final del compostaje; también para pesar los insumos que necesite el proceso.

**Tamizador Manual:** Para la comercialización es necesario tamizar el producto

**Medidor de Ph y Temperatura:** Se utilizará para mediciones del material en diferentes fases del compostaje.

#### 6.2.2. Personal

El personal requerido para operación de la planta de compostaje.

Cargo	Número de Personas en el Cargo
Gerente	1
Ingeniero Experto	1
Contador	1
Asistente Administrativa	1
Operario	1
<b>Total, Personas Requeridas</b>	<b>5</b>

#### 6.2.3. Herramientas

**Horqueta y/o pala:** para agregar material, voltear y sacar el compost terminado,

**Tijeras de podar o trituradora:** para conseguir un tamaño de partícula adecuado, de 5 a 20 cm

**Regadera, manguera o aspersor:** para mantener una correcta humedad en el material en compostaje.

**Termómetro:** para la medición de temperaturas del material en compostaje si no se tiene un termómetro, se puede usar una vara metálica o un palo de madera.

**Tamiz:** Para el cernido del material al finalizar el proceso de compostaje y separar elementos gruesos que aún no se han descompuesto

**Papel de pH (opcional):** para el control de la acidez durante el proceso.

Hay otros utensilios que ayudan en la labor, aunque no son imprescindibles, como los rastrillos, carretillas, aireadores manuales, etc.

#### 6.2.4. Producción Anual

La cantidad de materia prima recolectada, la cual fue estimada a partir de datos estadísticos proporcionados por la alcaldía del municipio de Galapa, en 306,28 toneladas de residuos orgánicos; igualmente teniendo en cuenta la pérdida de volumen del material el cual llega a ser del 50% según Román, Martínez & Pantoja (2013) finalmente se determina la capacidad de producción de 153,14 toneladas anuales aproximadamente.

## 7. ESTUDIO ECONOMICO FINANCIERTO

### 7.1. Estimación de costos de inversión del proyecto

Para la construcción y puesta en marcha de la planta de compostaje se tendrá una inversión inicial de \$74.100.000 teniendo en cuenta que el predio evaluado por (\$ 35.000.000) es de propiedad del municipio y seria en comodato durante los próximos 10 años, los costos de investigación y trabajo de grupo no está contemplado dentro de la inversión del proyecto.

<b>Tipo De Costo</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Valor Unitario</b>	<b>Valor Total</b>
<b>Adquirir Herramientas</b>	Volteador De Pila	1	\$2'000.000	<b>\$7'000.000</b>
	Herramienta menor	1	\$5'000.000	
<b>Adquirir Maquinaria y Equipo</b>	Equipos de computo	6	\$6'000.000	<b>\$14'100.000</b>
	Cosedora	1	\$400.000	
	Tamizadora	1	\$800.000	
	Trituradora	1	\$4'000.000	
	Bascula	1	\$1'900.000	
<b>Generar Pruebas de Análisis</b>	Pruebas de Análisis	1	\$1'400.000	<b>\$1'400.000</b>
<b>Adquirir Microorganismos</b>	Compra de Lombrices	1	\$200.000	<b>\$200.000</b>
<b>Realizar Obras Civiles</b>	Edificio Administrativo	1	\$18.000.000	<b>\$51.400.000</b>
	Bodega de Almacenamiento	1	25'000.000	
	Área de camas	14	\$600.000	

### 7.2. Definición de costos de operación y mantenimiento del proyecto

Los costos de operación y mantenimiento del proyecto están evaluados en tres grupos como lo son nomina, operación y mantenimiento. La nómina contempla todos los cargos y salarios mensuales que contaría la empresa, de acuerdo al tipo de vinculación se le incrementa el ajuste respectivo a los parafiscales correspondientes y se proyectó durante el primer año de ejecución. El grupo operación cuanta con las actividades relevantes para el funcionamiento

de la planta, servicios públicos, ensayo y análisis de muestras de abono orgánico requeridas por los entes de control, suministro de empaque del producto final, capacitación al personal tanto operativo como administrativo de la empresa, además se contemplan los imprevistos que se puedan generar en la ejecución de cualquier actividad y finalmente el grupo de mantenimiento que contempla todas las actividades requerimientos para el buen funcionamiento de las máquinas y equipos que cuanta la planta de producción de lombricompost.

<b>NOMINA</b>		
<b>Descripción</b>	<b>Total Mes</b>	<b>Total, Año</b>
Gerente	\$2.500.000	\$30.000.000
Ingeniero Experto	\$2.000.000	\$24.000.000
Contador	\$600.000	\$7.200.000
Secretaria	\$1.000.000	\$12.000.000
Operario	\$1.200.000	\$14.400.000
<b>Nomina Anual</b>		<b>\$87.600.000</b>

<b>OPERACIÓN</b>			
<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Valor Unitario</b>	<b>Valor Total</b>
Ensayo de muestra genérica	2	\$600.000	\$1.200.000
Ensayo muestra completa	1	\$1.200.000	\$1.200.000
Bolsa para 5Kg	306	\$12.000	\$3.672.000
Insumos	1	\$5.000.000	\$5.000.000
Capacitaciones	2	\$500.000	\$1.000.000
Servicios Públicos	12	\$350.000	\$6.000.000
<b>Total</b>			<b>\$18.000.000</b>
<b>MANTENIMIENTO</b>			
<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Valor Unitario</b>	<b>Valor Total</b>
Equipos de computo	3	\$1'000.000	\$3'000.000
Cosedora	1	\$400.000	\$400.000
Tamizadora	1	\$800.000	\$800.000
Trituradora	1	\$4'000.000	\$4'000.000
Bascula	1	\$1'900.000	\$1'900.000
<b>Total</b>			<b>\$10.100.000</b>

La estimación de costos de operación y mantenimiento de un año de planta es \$115.700.000

### **7.3. Determinación del costo de capital, fuentes de financiación y uso de fondos**

En la siguiente tabla se puede observar un flujo de caja del proyecto durante los próximos 5 años, se determinan los ingresos brutos generados del proyecto debido a la venta del abono orgánico durante un año, se estima un valor inicial para 30 kilos de \$67.000 COP, y para 40 kilos de \$75.000 COP, un incremento anual del 7% para de esta forma obtener en 5 años aproximadamente un valor para 30 kilos \$91.152,76 COP y 40 kilos \$102.036 COP los cuales son los precios aproximadamente actuales del mercado nacional.

Dentro del capex del proyecto se cuenta con los costos de operación, mantenimiento y administrativo, no se incluyen los costos de la investigación en el año cero correspondiente a los ítems iniciales del proyecto, como son estudios preliminares, aspectos técnicos y estándares PMI.

En la nómina anual, los costos de operación y mantenimiento se les agregó una variación anual del 7% estimado.

### Costo de Capital

FLUJO DE FONDOS PARTE OPERATIVA						
Descripción	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Demanda 30 Kilos		3.062,80	3.062,80	3.062,80	3.062,80	3.062,80
Precio unitario 30 Kilos		\$ 67.000,00	\$ 72.360,00	\$ 78.148,80	\$ 84.400,70	\$ 91.152,76
Demanda 40 Kilos		1.531,40	1.531,40	1.531,40	1.531,40	1.531,40
Precio unitario 40 Kilos		\$ 75.000,00	\$ 81.000,00	\$ 87.480,00	\$ 94.478,40	\$ 102.036,67
Ingreso bruto		\$ 320.062.600,00	\$ 345.667.608,00	\$ 373.321.016,64	\$ 403.186.697,97	\$ 435.441.633,81
Impuestos		\$ 60.811.894,00	\$ 65.068.726,58	\$ 69.623.537,44	\$ 74.497.185,06	\$ 79.711.988,02
Ingreso Total		\$ 259.250.706,00	\$ 280.598.881,42	\$ 303.697.479,20	\$ 328.689.512,91	\$ 355.729.645,79
<b>Nomina</b>		<b>-\$ 87.600.000,00</b>	<b>-\$ 93.206.400,00</b>	<b>-\$ 99.171.609,60</b>	<b>-\$ 105.518.592,61</b>	<b>-\$ 112.271.782,54</b>
<b>Costos de Operación</b>		<b>-\$ 18.000.000,00</b>	<b>-\$ 19.260.000,00</b>	<b>-\$ 20.608.200,00</b>	<b>-\$ 22.050.774,00</b>	<b>-\$ 23.594.328,18</b>
<b>Costos de Mantenimiento</b>		<b>-\$ 10.100.000,00</b>	<b>-\$ 10.807.000,00</b>	<b>-\$ 11.563.490,00</b>	<b>-\$ 12.372.934,30</b>	<b>-\$ 13.239.039,70</b>
Construcción	-\$ 51.400.000,00					
Maquinaria	-\$ 14.100.000,00					
Prueba	-\$ 1.400.000,00					
Adquirir Microorganismos	-\$ 200.000,00					
Herramientas	-\$ 7.000.000,00					
Inversión Terreno	\$ -					
Inversión Neta Total	-\$ 74.100.000,00	-\$ 115.700.000,00	-\$ 123.273.400,00	-\$ 131.343.299,60	-\$ 139.942.300,91	-\$ 149.105.150,42
	\$ -	\$ 143.550.706,00	\$ 157.325.481,42	\$ 172.354.179,60	\$ 188.747.212,00	\$ 206.624.495,37
	-\$ 74.100.000,00	\$ 27.850.706,00	\$ 34.052.081,42	\$ 41.010.880,00	\$ 48.804.911,08	\$ 57.519.344,95

Fuente: Elaboración Propia

## 7.4. Evaluación Financiera del Proyecto

Para realizar la evaluación financiera se estudiaron varios indicadores los cuales se resalta:

**Valor Presente Neto (VPN):** Es el método más conocido a la hora de evaluar proyectos de inversión a largo plazo, permite determinar si una inversión cumple con el objetivo básico financiero maximizar la inversión Ese cambio en el valor estimado puede ser positivo, negativo o continuar igual. Si es positivo significará que el valor de la firma tendrá un incremento equivalente al monto del Valor Presente Neto. Si es negativo quiere decir que la firma reducirá su riqueza en el valor que arroje el VPN. Si el resultado del VPN es cero, la empresa no modificará el monto de su valor.

<b>Granja Compost</b>		<b>Valor presente</b>
Año 0	-\$ 74.100.000,00	<b>-\$ 74.100.000,00</b>
Año 1	\$ 27.850.706,00	\$ 25.318.823,64
Año 2	\$ 34.052.081,42	\$ 28.142.216,05
Año 3	\$ 41.010.880,00	\$ 30.812.081,14
Año 4	\$ 48.804.911,08	\$ 33.334.410,96
Año 5	\$ 57.519.344,95	\$ 35.714.987,77

**Tasa Interna de Retorno TIR:** Es la media geométrica de los rendimientos futuros esperados de dicha inversión, y que implica por cierto el supuesto de una oportunidad para "reinvertir". En términos simples, diversos autores la conceptualizan como la tasa de descuento con la que el valor actual neto o valor presente neto (VAN o VPN) es igual a cero.

<b>VPN</b>	\$ 79.222.519,55
	\$ 79.222.519,55
<b>TIR</b>	41,056%

## 8. INICIO Y PLANEACIÓN DEL PROYECTO

### 8.1. Aprobación del (Project Charter)

<b>ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO</b>		
<b>Fecha del Acta</b>	31/07/2021	<b>Nombre del Proyecto:</b>
<b>Código:</b>	AC01	Construcción de una Granja de Producción de Lombricompost y Agricultura Orgánica en el Municipio de Galapa, Atlántico.
<b>Patrocinador</b>	Alcaldía Municipal de Galapa, José Fernando Vargas Muñoz, alcalde municipal.	
<b>Áreas de conocimiento/procesos</b>		<b>Áreas de aplicación (Sector/Actividad)</b>
<p><b>Procesos:</b> Inicio, Planeación, Ejecución, Seguimiento y Control, Cierre</p> <p><b>Áreas:</b>                      Gestión de la Integración del proyecto,                      Gestión del Alcance del proyecto,                      Gestión del cronograma del proyecto,                      Gestión del Costo de Proyecto,                      Gestión de la Calidad,                      Gestión de los Recursos del Proyecto,                      Gestión de las Comunicaciones del Proyecto,                      Gestión de los Riesgos del Proyecto,                      Gestión de las Adquisiciones del Proyecto, Gestión de los Interesados del Proyecto</p>		<p><b>Agricultura y Desarrollo Social del Municipio de Galapa.</b>                      Lograr que Galapa sea más competitiva en los sectores económicos en los cuales se ha desarrollado en los últimos años como lo son la industria y el comercio, y que está trayendo progreso significativo al municipio es una apuesta estratégica del gobierno municipal.                      El desarrollo competitivo genera trabajo para nuestro municipio, mejorando la calidad de vida de todos los habitantes y por ende progreso para todos, y para esto es necesario diseñar e implementar los mecanismos de articulación necesarios para tal fin, así como la infraestructura para que los empresarios grandes y pequeños puedan desarrollar su actividad económica.                      Uno de los sectores tradicionales que es necesario fomentar es la agricultura y desarrollo social, pues la seguridad alimentaria de los galaperos depende del campo, el cual necesita inversión en infraestructura y acompañamiento técnico para su crecimiento y desarrollo.                      Por último, el Ambiente no puede ser impactado por el desarrollo económico, pues la sostenibilidad de nuestros habitantes es un perfecto equilibrio entre todas las partes de este desarrollo y de manera fundamental el ambiente.</p>
<b>Fecha de Inicio del Proyecto</b>		<b>Fecha tentativa de finalización del proyecto</b>
02/08/2021		01/03/2022
<b>Justificación o propósito del proyecto (Aporte e impactos esperados)</b>		
El propósito de este proyecto es implementar una granja piloto de producción de lombricompost en el municipio de Galapa con el fin de aprovechar los residuos orgánicos generados por los galaperos, y además incentivar a la siembra limpia con el fin de disminuir las compras y utilización de fertilizantes químicos.		

En cumplimiento a la Ley 1876 de 29 de diciembre de 2017, por medio de la cual se crea el Sistema Nacional de Innovación Agropecuaria y se dictan otras disposiciones tendientes a procurar brindar los servicios de asistencia técnica agropecuaria o extensión agropecuaria a toda la población del sector rural y urbana, que haga parte de la población como pequeño y mediano productor agropecuario o desarrolle cualquier actividad productiva en el municipio.

El municipio de Galapa no puede ser ajeno a estas políticas del orden Nacional, por tal motivo se hace el esfuerzo para fortalecer el sector agropecuario del municipio, creando la competitividad y creatividad en la zona rural con vocación agrícola, apoyado de personal técnico y profesionales del sector que garanticen la consecución de esos objetivos trazados. Además, la mano de obra que se utilizará para desarrollar el proyecto será netamente local.

**Objetivos del proyecto y criterios de éxito:**

**Objetivo General**

Construir una granja de producción de lombricompost a escala piloto en el municipio de Galapa como respuesta efectiva para el manejo integral de los residuos orgánicos.

**Objetivos Específicos**

- Identificar la cantidad de residuos orgánicos producidos por la comunidad del municipio de Galapa.
- Diseñar según los requerimientos técnicos, una granja de lombricompost a escala piloto que permita la aplicación de bioabonos.
- Ejecutar la construcción de la granja de producción de lombricompost y agricultura orgánica.
- Capacitar a los agricultores del municipio de Galapa sobre la importancia de utilizar de lombricompost y de las ventajas de la utilización de abonos orgánicos en la implementación de cultivos limpios.

**Riesgos iniciales de alto nivel:**

- Debido a los requisitos mínimos ambientales que se deben cumplir para el manejo de residuos, puede ocurrir que la licencia ambiental se retrase, lo cual provocaría que se atrase la ejecución de las actividades del proyecto.
- La falta de obreros en la ejecución de las actividades de la obra, pueden ocurrir demoras que impacten la fecha de entrega de la granja de lombricompost.
- Las fluctuaciones y variaciones en los precios de la materia prima y equipos pueden incurrir en el aumento de lo cotizado, lo que aumentarían los costos.
- Debido a las condiciones del terreno, puede ocurrir que el suelo se vea afectado, lo cual provocaría retraso de las actividades.
- Por la falta de espacio para el almacenamiento de materia prima y o equipos puede que ocurran pérdidas o robos.
- Aislamiento y cese de actividades a causa de rebrote por pandemia lo que impida ejecutar el proyecto.

**Presupuesto preaprobado:**

El costo total del proyecto será asumido por la alcaldía del municipio de Galapa, por valor de \$74.100.000 (setenta y cuatro millones cien mil pesos)

**Resumen de Hitos principales:**

- Adquisición de planos
- Adquisición de permisos para construcción
- Adquisición de licencias ambientales
- Socialización del proyecto a la comunidad del municipio de Galapa.
- Socialización del proyecto a vecinos del sector donde se ejecutará la obra.
- Contratación del personal.
- Adquisición de materia prima.
- Inicio de obras civiles
- Finalización de obras civiles
- Montaje de la planta.
- Realización de pruebas.
- Entrega total del proyecto

**Identificación de grupos de interés clave (Stakeholders):**

Nombre	Rol
Alcalde municipal de Galapa, José Vargas Muñoz	Patrocinador
Secretaria de Planeación del municipio de Galapa, María Angélica Ahumada de la Hoz	Patrocinador
Empresa de Servicios Públicos domiciliarios de Galapa, Triple A S.A.	Administración Pública
Superintendencia de servicios públicos domiciliarios SUPERSERVICIOS (SSPD)	Administración Pública
Corporación Autónoma Regional del Atlántico (C.R.A)	Administración Pública
Instituto Colombiano de Agricultura (ICA)	Administración Pública
Consultores y Operadores Agroindustriales S.A.S (COA)	Consultoría Aliada
Laboratorio Técnico, oficina de Pruebas y ensayos.	Laboratorio Regulator
Comunidad del municipio de Galapa.	Comunidad
	Vecinos del sector.
	Proveedores

	Contratistas
	Asesor Jurídico
<b>Requisitos de Aprobación del proyecto</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planta de producción de lombricompost de acuerdo a los planos diseñados y aprobados.</li> <li>• Comprobar al término de la entrega que la maquinaria y los equipos cumplan con lo establecido en el plan de adquisiciones.</li> <li>• Cumplir con las normas técnicas vigentes para el tratamiento de los residuos.</li> <li>• Evidencia de las capacitaciones a la comunidad agricultora del municipio de Galapa en el uso y generación de lombricompost</li> <li>• Informe de lecciones aprendidas.</li> <li>• Costos incurridos y aceptados frente al presupuesto para el trabajo realizado.</li> </ul>	
<b>Criterios de Cierre o Cancelación</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cambio de administración por suspensión del actual alcalde.</li> <li>• Calamidad por desastre natural en el área.</li> <li>• Comercialización de nueva alternativa de biotecnología diferente al uso de la lombriz.</li> </ul>	
<b>Premisas y Restricciones</b>	
<p><b>Premisas:</b> Presupuesto disponible al inicio del proyecto a partir de la aprobación del acta de constitución.</p> <p><b>Restricciones:</b> La obra se debe ejecutar en base a los planos aprobados por el patrocinador. Las actividades del cronograma serán diseñadas para obtener entregables definidos. Las compras de insumos y materia primera se realizarán a proveedores certificados y que entreguen certificados de calidad. Los cambios en el plan para la dirección del proyecto, se deben procesar para su revisión y tratamiento por medio del proceso del control de cambios.</p>	
<b>Información histórica relevante</b>	
<p>En el corregimiento del Ingenio Municipio de Sandoná en el departamento de Nariño, se diseñó e implemento una planta de producción de lombricompost a escala piloto y un invernadero, la cual tuvo un vínculo entre la Alcaldía Municipal de Sandoná, estudiantes, padres de familia y productores del corregimiento del Ingenio, su propósito era crear conciencia de la importancia de participar proactivamente en la conservación del medio ambiente a través de alternativas viables y fáciles de realizar para el uso adecuado de residuos orgánicos.</p> <p>Se demostró que los residuos orgánicos en vez de ser considerados contaminantes del medio ambiente y que atentan contra los recursos hídricos y la higiene de las personas, se pueden convertir en productos aprovechables tanto económicamente como la producción de cultivos limpios.</p>	
<b>Realizado por:</b>	<b>Firma:</b>
<b>Director del Proyecto:</b>	
<b>Aprobado por:</b>	<b>Firma:</b>
<b>Gerente del Proyecto</b>	

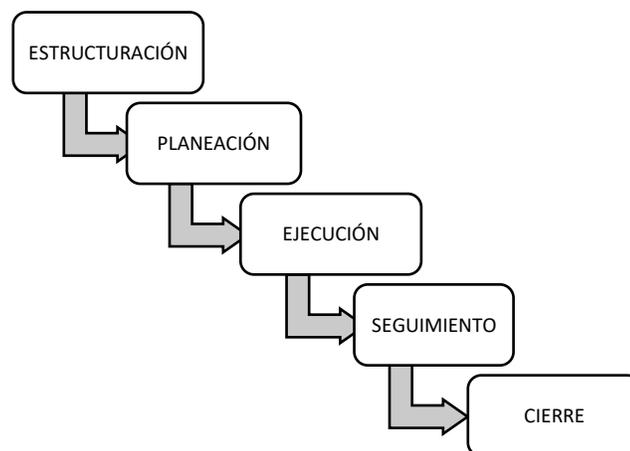
## 8.2. Registro de interesados

Los interesados nos permiten identificar todos los actores que de alguna u otra manera tienen algún grado de influencia antes, durante y después de la ejecución del proyecto. La elección de los interesados se realizó teniendo en cuenta el grado de poder para realizar el proyecto y el interés que le puede generar al proyecto su ejecución desde diferentes puntos de vista analizados. También se establecen estrategias de comunicación que nos permita tener una relación constante con los principales interesados del mismo.

Ver matriz de interesados anexa.

## 8.3. Ciclo de vida de proyecto y tipo de ciclo

De acuerdo al tipo de proyecto, el ciclo de vida que se desarrollará en el presente proyecto será un ciclo de vida predictivo o en cascada ya que este se caracteriza por dividir los procesos de desarrollo en sucesivas fases que ayudaran a ejecutar todas las actividades una vez finalizadas su tarea predecesora. El ciclo de vida quedará de la siguiente manera:



## 8.4. Fases del proyecto y descripción

A continuación, se definirán cada una de las etapas del ciclo de vida y se desglosara a fondo lo que se desear lograr en cada etapa:

### **Estructuración:**

Es la fase del proyecto que permite determinar aspectos iniciales a tratar, el estado en que se encuentra el proyecto y contemplar cada una de las posibles soluciones. Además, se da inicio oficial al proyecto con la constitución del acta de inicio.

- Definición de la Problemática
- Caracterización del Proyecto
- Estudio Técnico del Proyecto
- Estimación de presupuesto
- Acta de Inicio

### **Planeación:**

En esta fase se define los diferentes diseños requeridos para la ejecución de la obra además se calculan las necesidades de personal, recursos y equipo que habrán de preverse para lograr la consecución a tiempo y dentro de los parámetros previstos. Asimismo, también es necesario planificar comunicaciones, contratos y actividades de adquisición y los permisos en temas de adquisición de licencias.

- Alcance: Se definirán los alcances tanto para el proyecto como para el producto y definir con claridad los entregables.
- Diseño: Se contemplará en esta fase el estudio geotécnico del suelo, además de los diseños arquitectónicos, estructurales, eléctrico, hidráulico e hidrosanitario.

- Permisos: Se realiza el proceso para adquirir licencias de construcción y ambiental.
- Contratación de Personal para la obra: Se contempla en esta fase desde la selección, contratación y capacitación del personal.
- Adquisición de Maquinaria, Equipo y Herramientas Menores e insumos: En esta fase se realizan las compras y alquiler de equipos y herramientas para la ejecución de la obra civil y el montaje de la planta.

### **Ejecución:**

En base a la planificación, habrá que completar las actividades programadas, con sus tareas, y proceder a la entrega de los productos intermedios. Es importante velar por una buena comunicación en esta fase para garantizar un mayor control sobre el progreso y los plazos. Asimismo, es indispensable monitorizar la evolución del consumo de recursos, presupuesto y tiempo, para lo que suele resultar necesario apoyarse en alguna herramienta de gestión de proyectos. En esta etapa se deben gestionar: el riesgo, el cambio, los eventos, los gastos, los recursos, el tiempo y las actualizaciones y modificaciones.

- Realizar obras civiles: Se contempla todas las actividades para realizar la construcción de la granja de producción de lombricompost, a su vez el seguimiento a los entregables y a la ejecución de la obra, esta fase es liderada por el ingeniero residente en compañía del maestro de obra y con el apoyo del líder de calidad, líder de riesgos y personal de seguridad y salud en el trabajo.
- Montaje de planta: Una vez construida la infraestructura de la granja se procede a realizar el montaje de las camas para la realización del lombricompost, a su vez la ejecución de las diferentes pruebas, esta fase la lidera el experto técnico en apoyo del líder de calidad y validando la información el laboratorio

**Seguimiento:** Esta fase comprende los procesos necesarios para realizar el seguimiento, revisión y monitorización del progreso de proyecto. Se concibe como el medio de detectar desviaciones con la máxima premura posible, para poder identificar las áreas en las que puede ser requerido un cambio en la planificación. En esta etapa naturalmente asociada a la de ejecución, de la que no puede concebirse de forma separada, aunque por su importancia y valor crítico.

- Inspección de pruebas
- Inspección de Maquinaria, equipos e insumos

**Cierre:**

Esta fase comprende todos procesos orientados a completar formalmente el proyecto y las obligaciones contractuales inherentes. Una vez terminado este estudio, se establece formalmente que el proyecto ha concluido.

- Cierre documental
- Lecciones Aprendidas
- Entrega de la Obra

### **8.5. Procesos de la gestión de proyectos aplicables**

La guía del PMBOK 6ª edición es un instrumento desarrollado por el Project Management Institute PMI, donde se establece un criterio de buenas prácticas relacionada con la gestión, administración y la dirección de proyectos mediante la implementación de técnicas y herramientas. La guía contiene 10 áreas de conocimiento y 5 grupos de procesos, esta cuanta dentro de todo ello, con un total de 49 procesos. Estos procesos servirían de guía para la

elaboración y ejecución del presente proyecto, cabe resaltar que no es necesaria la ejecución de todos los procesos, debido a la naturaleza del trabajo, esto no es restricción para que muchos proyectos tengan en consideración a los 49 procesos en total.

A continuación, se enlistarán los procesos a usar acorde a los grupos de proceso:

- **Acta de constitución:** Consiste en desarrollar un documento que autoriza formalmente un proyecto o una fase del mismo y documentar los requisitos iniciales que satisfacen las necesidades y expectativas de los interesados.
- **Identificación de los interesados:** Identificar de manera adecuada y precisa los stakeholders, nos permitirá realizar una gestión de estos, donde podremos realizar planes para mitigar cualquier signo de problema que estos mismos puedan generar ante la elaboración de este proyecto.
- **Desarrollar el plan de la dirección del proyecto:** Debido a este documento es parte de la gestión de la integración, encierra la documentación total del proyecto, es decir, los planes y direccionamiento del proyecto en total, hacen parte de este documento.
- **Planificar la gestión del alcance:** Definir el alcance del producto, describiendo sus principales características, posterior a esto definir, validar y controlar el alcance del proyecto, de tal manera para definir el trabajo necesario para que el producto cuente con las especificaciones definidas, esto ayudara a controlar y administrar los cambios relacionados al alcance, de llegar a haberlo, también ayudara al desarrollo del enunciado del alcance del proyecto.
- **Recopilar requisitos:** Para generar un buen producto junto a sus estándares de calidad, se es necesario recopilar los requisitos que la ley, organización, cliente y usuarios requieran, esto ayudará y dará una mira nueva sobre el producto a entregar, junto a las especificaciones mínimas requeridas para ser aceptado.
- **Definir el alcance:** Definir de forma detallada los criterios de aceptación, entregables del proyecto, exclusiones del mismo, suposiciones y limitaciones; nos dará una visión

especifica de lo que se desea lograr, tomando como entrada los requisitos que los stakeholders nos darán.

- **Crear la EDT/WBS:** Dentro de todo proyecto se es necesario realizar actividades, sin embargo, controlar todas estas pueden ser un gran reto, no obstante definir unos paquetes de trabajo ayudara a tener un mejor control de estos mismos, dichos paquetes nos ayudaran a definir los trabajos necesarios para la elaboración del producto, controlando los paquetes más pequeños y al realizar de forma ordenada dichos paquetes, nos entregara como resultado el producto final.
- **Planificar la gestión del cronograma:** Dentro de dicha planificación se establecerá las herramientas a usar para la creación del cronograma, los niveles de precisión de estimación del tiempo, etc.
- **Definir las actividades:** Dentro de este proceso, nos sujetaremos a la definición de actividades a realizar para cada paquete de trabajo establecido en la EDT. Esto, con el fin de lograr una secuencia ordenada de las actividades, para definir y conocer los tiempos y costos asociados al proyecto en general.
- **Secuenciar actividades:** Secuenciar las actividades y definir cuáles son sus predecesoras, nos dará una visión sobre el tiempo total del proyecto y de igual manera nos ayudara a definir la ruta crítica, ruta que nos indicara cuales son aquellas actividades que forman parte crucial del proyecto al no contar con holguras.
- **Estimar la duración de las actividades:** Definir la duración de cada una de estas actividades, se es necesario para una correcta elaboración del cronograma, para realizar dichas estimaciones se es necesario tener un promedio entre 3 tipos diferentes de promedio: tiempo optimista, tiempo más probable y tiempo pesimista. Una vez definido esto se dará un tiempo probable que ayudará a definir junto a la ruta crítica, el tiempo total del proyecto.
- **Desarrollar el cronograma:** Teniendo todo lo anterior, y usando una herramienta adecuada para la gestión del cronograma, se procede con su elaboración, dicho cronograma nos indicara las tareas a realizar y en qué momento realizar.

- **Planificar la gestión de costos:** Dentro de este proceso, definiremos la forma en la que se estimaran los costos, de igual manera, los reservas tanto de gestión como de contingencia, pero, para llevar a cabo tal labor, se es necesario tener la relación del cronograma, costos y riesgos, esto permitirá tener de manera más precisa los datos mencionados anteriormente y datos que puedan ser requeridos más adelante.
- **Estimar los costos:** Estimar los costos, asociados a las actividades nos permitirá tener una visión global sobre el costo total del proyecto, para ello, actividades como la cotización e histograma de compras de la organización pueden ser de gran ayuda.
- **Determinar el presupuesto:** Para la elaboración de este proceso, se es necesario sumar los costos asociados a todas las actividades del proyecto y establecer una línea base.
- **Planificar la gestión de calidad:** Establecer las matrices de la calidad, asegurar esta misma en cada fase del ciclo de vida, aplicar mejora continua a los procesos, etc. Esto ayudara a entregar un producto con las especificaciones y requerimientos bajo los estándares de calidad exigidos por el cliente.
- **Estimar los recursos de la actividad:** Esto permitirá definir la cantidad de recursos necesarios para la elaboración de cada actividad, y para generar un aseguramiento a la calidad, este ayudará a estimar de manera más precisa y controlada el costo y duración de las actividades.
- **Planificar la gestión de comunicaciones:** determinar cuáles serán las necesidades y los requisitos de información de los interesados y de los activos de la organización disponibles. Se tiene que garantizar que la generación, la recopilación, la distribución, el almacenamiento, la recuperación y la disposición final de la información del proyecto sean adecuados y oportunos.
- **Planificar la gestión de riesgos:** Dentro de este proceso, se definirán los métodos para identificar los riesgos asociados al proyecto en general y a las actividades, de igual forma la planificación de respuesta. Este proceso nos ayudara también a

identificar las oportunidades y generar un plan para el aumento de su probabilidad de ocurrencia, así como disminuir todo impacto de amenaza.

- **Identificar los riesgos:** Para la realización de este proceso, se pueden llevar a cabo diferentes actividades, tales como: lluvia de ideas, método Delphi, etc.
- **Realizar análisis cuantitativo:** dar valores a los riesgos y determinar cuáles son los más críticos, permitirá tener un mayor control sobre ello, una vez identificados mediante metodologías como la matriz RAM
- **Realizar análisis cualitativo:** Para ello se es necesario tener una evaluación numérica previa, como lo es el análisis cuantitativo, esto permitirá al gerente definir si el riesgo se mitiga, se asume, lo elimina o lo transfiere y una vez definida, realizar análisis si se generan riesgos residuales o secundarios.
- **Planificar respuesta a los riesgos:** Una vez, especificada la lista y evaluación de los riesgos, se hace necesaria la intervención a estos, con el fin de disminuir en la mayor brevedad la materialización de estos. Una vez generada una planificación para mitigar o eliminar los impactos de riesgos de amenazas se analiza si se generan riesgos residuales o secundarios. De igual forma, se analizan las oportunidades y se planifica una respuesta para aumentar la probabilidad de materialización de este mismo.
- **Planificar la gestión de adquisiciones:** Determina qué bienes y servicios deberán adquirirse fuera de la organización y cuáles podrán ser provistos internamente por el equipo de proyecto. Se analiza cuál es el tipo de contrato más conveniente para cada caso en particular, se prepara toda la documentación necesaria para realizar los pedidos de propuestas.
- **Planificar el involucramiento de los interesados:** La gestión de los interesados es definir la estrategia para comprometerlos con el proyecto y mitigar de esa forma posibles impactos negativos, se gestionan sus expectativas y requisitos.

## 8.6. Procesos de la construcción del producto aplicables

<b>Planeación de los alcances</b>	Es necesario definir el producto a realizar y definir una serie de pasos a seguir antes de iniciar la ejecución, se realiza la creación del producto, esto ayudara a trazar una línea que ayudara a la completa fluidez de desarrollo en la etapa ejecución del producto.
<b>Diseño de planos</b>	Todo proyecto constructivo, parte de la definición de los alcances del producto, dichos alcances, se plasman de manera visual en planos arquitectónicos, estructurales, eléctricos e hidrosanitarios. Estos planos, permitirán definir lo que se pretende realizar en el proyecto.
<b>Selección de personal</b>	Todo proyecto, tiene un esfuerzo de trabajo y conjuntos de herramientas tangibles e intangibles a usar para la creación del producto. Para lograr la meta, se es necesario la selección de un personal, acorde a las necesidades del proyecto, para ello en esta fase se enlistan las actividades que se deben desarrollar para una buena selección del personal que estará involucrado en la ejecución del proyecto.
<b>Adquisición de materia prima</b>	Existen diferentes tipos de proyectos, cada uno diferente y único, sin embargo, algo que es común en todos estos, es el consumo de materiales. La adquisición de materiales busca adquirir estos mismo en un mercado que presenta diferentes opciones, no obstante, adquirir materiales de calidad y a un excelente precio es un reto, por lo que, se es necesario generar planes para la adquisición de materia optima a la obra.
<b>Obra civil</b>	Una vez adquirido lo anterior y definiendo un cronograma, se inicia la ejecución de la obra civil, partiendo de la preparación el terreno y seguidamente el levantamiento de estructuras, todo esto sin dejar de lado los planes de calidad y de gestión del riesgo durante la ejecución de toda la obra. Posteriormente se procede a realizar las actividades de plomería e instalación de acometidas eléctricas en toda la granja.
<b>Montaje de la Granja</b>	El montaje de la granja es una de las actividades más críticas ya que todo el proyecto gira en torno a la buena distribución de las camas para la realización del lombricompost, se comprueba el sistema hidráulico y se realizan pruebas para verificar oxidación y demás magnitudes como temperatura, humedad.
<b>Entrega</b>	Por último, pero no menos importante, el proceso de entrega contempla la prueba de instalaciones, lo que permitirá verificar la calidad del producto.

### 8.7. Plan para la dirección del proyecto

<b>PLAN PARA LA DIRECCIÓN DEL PROYECTO</b>			
<b>Versión</b>	001	<b>Nombre del Proyecto</b>	
<b>Código:</b>	DP01	Construcción de una granja de producción de lombricompost y agricultura orgánica en el municipio de Galapa, Atlántico.	
<b>Objetivo:</b>	Establecer los planes subsidiarios en la gestión del proyecto.		
<b>Línea Base y Planes Subsidiarios</b>			
<b>Línea Base</b>		<b>Planes Subsidiarios</b>	
<b>Documento</b>	<b>Adjunto (SI/NO)</b>	<b>Tipo de Plan</b>	<b>Adjunto (SI/NO)</b>
Línea Base del Alcance	<b>SI</b>	Plan de Gestión de Alcance	<b>SI</b>
		Plan de Gestión de Requisitos	<b>SI</b>
Línea Base del Cronograma	<b>SI</b>	Plan de Gestión de Cronograma	<b>SI</b>
		Plan de Gestión de Calidad	<b>SI</b>
Línea Base del Costo	<b>SI</b>	Plan de Gestión de Costos	<b>SI</b>
		Plan de Gestión de Recursos	<b>SI</b>
		Plan de Gestión de Comunicaciones	<b>SI</b>
		Plan de Gestión de Riesgos	<b>SI</b>
		Plan de Gestión de Adquisiciones	<b>SI</b>
		Plan de Gestión de los Interesados	<b>SI</b>
Plan de Gestión del Cambio		<b>SI</b>	
Plan de Gestión de la Configuración		<b>SI</b>	

## 8.8. Plan de control de cambios

<b>PLAN DE CONTROL DE CAMBIOS</b>		
<b>Versión:</b>	<b>001</b>	<b>Nombre del Proyecto</b>
<b>Código:</b>		Construcción de una granja de producción de lombricompost y agricultura orgánica en el municipio de Galapa, Atlántico.
<b>Objetivo</b>	El presente plan establece los lineamientos para el control de las modificaciones que debe seguirse en caso de presentarse una solicitud de cambio en el proyecto Construcción de una Granja de Producción de Lombricompost y Agricultura Orgánica en el Municipio de Galapa, Atlántico	
<b>Alcance</b>		
Aplica para todos los procesos del proyecto		
<b>Cambios Contemplados</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cambios en el alcance o en las especificaciones</li> <li>• Modificaciones en el diseño detallado</li> <li>• Mejoras al producto final</li> <li>• Cambios en el entorno del proyecto</li> </ul>		
<b>Procedimiento</b>		
<p>Los cambios deberán ser presentados, aprobados y evaluado de acuerdo al formato anexo y deberá seguir el seguimiento proceso:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificación del Cambio</li> <li>• Documentación detallada del cambio.</li> <li>• Firma del miembro solicitante.</li> <li>• Evaluación del cambio y sus implicaciones en los demás procesos incluyendo el impacto.</li> <li>• Registro del estado del cambio</li> <li>• Emisión de la decisión del cambio al solicitante si es rechazado o aceptado.</li> </ul>		

- Divulgación del cambio.

Los cambios y los impactos de los mismos serán aprobados por el Comité de Control de Cambios.

### Indicaciones para diligenciar el formato de solicitud de cambio

El formato inicia diligenciando el nombre del proyecto, el nombre de la actividad con su respectivo número en la EDT, la fecha del día de la solicitud y el nombre del solicitante.

**Categoría del cambio:** Tipo de cambio que se está realizando al proyecto, siguiendo la metodología de gerencia de proyectos y sus áreas de conocimiento, puede tratarse de un cambio de alcance, cronograma, costos (presupuesto), calidad, o inclusive cambios en los recursos (materiales y humanos) o la documentación.

**Propósito/ Justificación del Cambio:** Se describen las razones que desencadenaron el cambio o que lo justifican, implicaciones de no hacer el cambio, problemas que se están tratando de evitar, y cualquier otra que se considere.

**Identificación de causas, riesgos, oportunidades, acciones y/o conocimientos asociados al cambio:** El cambio se puede estar como resultado de solicitudes del cliente o interesados, pero también como resultado de reparaciones de defectos, acciones preventivas o acciones correctivas identificadas por el equipo de proyecto o también los interesados. Descripción de la propuesta de cambio: Aquí se describe en detalle en qué consiste el cambio que se está proponiendo para el proyecto. La descripción dependerá de la categoría, por ejemplo, si es de alcance, se describe que modificación.

**Impacto del cambio en la línea base del proyecto:** Aquí se especifican las implicaciones para cada variable de línea base y elemento de la gestión de proyectos. Se indica cómo está siendo afectada la variable y las implicaciones que tiene. Es importante expresar los impactos en términos medibles.

**Implicaciones de recursos:** Se indican los recursos materiales y de capital humano necesarios para implementar el cambio. Si el cambio implica liberar recursos esto también se especifica en esta sección.

Una vez evaluado todos los puntos anteriormente mencionados, el equipo del proyecto junto al sponsor, deberá aprobar o no la solicitud, dejan por escrito y en constancia un acta junto a la solicitud, donde se especifique el porqué de la decisión que se ha tomado.

Toda solicitud de cambio, deberá ser planteada y solicitada de manera escrita, dentro de los tiempos establecidos para ello, los cuales constituirán diez días previos a la fase y/o actividad a la cual se ejecutará dichos cambios. Esto debido a que, los cambios pueden impactar el cronograma y todas sus actividades consecuentes, por lo que será necesario, realizar una actualización a este mismo junto a los costes y tiempos establecidos.

### Propósitos del procedimiento de control de cambios

Un procedimiento efectivo de control de cambios debe:

- Proporcionar un mecanismo para aceptar cambios que ayuden a alcanzar el alcance, tanto del proyecto como del producto.
- Facilitar los cambios en las actividades del cronograma durante su desarrollo, mientras se evita sobre costos generales.
- Proporcionar control de revisión y seguridad de respaldo para el proyecto durante su desarrollo.
- Permitir la aceptación formal (aprobación) de cambios de trabajo.
- Facilitar cambios eficientes en actividades del cronograma después de su aceptación inicial, reconociendo que el impacto de un cambio en una fase/ejecución de una actividad es dramáticamente diferente después de que solicitud de cambio ha sido aceptada.
- Permitir que todas las partes afectadas materialmente por los cambios propuestos a las actividades aceptadas evalúen el recurso, el cronograma y / o el impacto del entregable.
- Notificar a las partes interesadas en la periferia del desarrollo sobre las propuestas de cambio, su impacto evaluado y si los cambios fueron aprobados o rechazados.
- Generar un documento, firmado y validado por el equipo del proyecto, donde se ha especificado y autorizado la gestión del cambio, lo cual permitirá que los procesos y/o actividades que se ejecuten relacionados al cambio, hayan sido aprobados

## 8.9. Procesos de autorización del trabajo

El conjunto de procedimientos que definen cómo se autorizará y notificará al equipo cuando debe comenzar el trabajo, con el fin de que se realice en el tiempo asignado y con la secuencia correcta, hay que tener en cuenta lo siguiente.

- Una vez aprobado el cronograma y dada la orden de iniciar con el proyecto, el director es quien hará el seguimiento general a la ejecución de las actividades.

- Se realizarán las actividades en el orden ya establecido en el cronograma para obtener los entregables, en caso de que sean necesarios cambios debe seguirse lo descrito en el plan de gestión de cambio y si son aprobados el director dará las indicaciones para colocar en marcha el trabajo
- El maestro de obra es quien liderara el proceso de adecuación así que se encargara de diariamente mantener a su equipo informado e ir revisando cronograma y autorizando los trabajos en la obra.
- Se realizarán las visitas técnicas y detallas para asegurar el avance y estado real de la obra.
- Se aplicarán las pruebas de calidad en especial en las actividades realizadas en la ejecución de la obra gris.
- Una vez sea aprobado el entregable con la firma del patrocinador se informará al equipo de trabajar continuar con la siguiente etapa.

### 8.10. Plan de Gestión de la Configuración

<b>Roles de la Garantía de la Configuración</b>			
<b>Nombre del Rol</b>	<b>Persona Asignada</b>	<b>Responsabilidad</b>	<b>Nivel de Autoridad</b>
Director del Proyecto		Generar la gestión de la configuración.	Toda autoridad sobre el proyecto y sus funciones.
Líder de Calidad		Auditar la gestión de la configuración	Auditar la gestión de la configuración, según indique los directivos del proyecto
Miembros del equipo de proyectos	Equipo de trabajo	Equipo de trabajo	Dependencia del miembro del equipo que realiza la consulta

<b>Plan de documentación</b>						
<b>Documento</b>	<b>Formato</b>	<b>Almacenamiento</b>	<b>Disponibilidad Necesaria</b>	<b>Seguridad de Acceso</b>	<b>Recuperación de la Información</b>	<b>Retención de la Información</b>
Proyecto	Electrónico	Online	A todos los interesados	Solo lectura	Back up Google Drive	Durante la vida útil del proyecto

MS Project	Electrónico	Online	Directivos del proyecto	Clave en el archivo	Back up Google Drive	Durante la vida útil del proyecto
Solicitud de Cambio	Electrónico	Online	Directivos del proyecto, Sponsor	Abierto	Back up Google Drive	Durante la vida útil del proyecto

<b>Ítem de la Configuración</b>					
Nº	Nombre del ítem	Categoría (Documento-Registro)	Fuente (Proyecto-Contratista-Proveedores-Empresa)	Formato (Impreso – Online) (Copia – Original)	Observaciones
1	Acta del Proyecto	Documento	Proyecto	Original impreso	
2	Planos	Documento	Proyecto	Original impreso	
3	Contrataciones	Documento	Proyecto	Original impreso	
4	Factura de materiales	Documento	Proveedor	Original impreso	
5	Solicitud de cambios	Registro	Proyecto	Online original	

#### **Verificación y auditorías de la configuración**

- La verificación de las auditorías y sus respectivas verificaciones serán mensuales.
- Las verificaciones y auditorías serán realizadas por el líder de calidad
- El reposito o la documentación serán registrados en el anterior ítem de la configuración y las modificaciones al proyecto serán registradas sin la eliminación de antiguas versiones

### 8.11. Plan de gestión de los interesados

<b>PLAN DE GESTIÓN DE LOS INTERESADOS</b>		
<b>Versión</b>	001	<b>Nombre del Proyecto</b>
<b>Código:</b>	IP01	Construcción de una granja de producción de lombricompost y agricultura orgánica en el municipio de Galapa, Atlántico.
<b>Objetivo:</b>	Establecer los lineamientos para la identificación de los interesados	
<b>Enfoque de la Gestión de Interesados</b>		
La identificación de los interesados se hará por medio de reuniones con el cliente, el equipo de trabajo donde se analizarán las expectativas que puedan tener cada interesado. La participación de los interesados se hará por medias reuniones donde ellos darán su punto de vista y las expectativas que tienen con respecto al proyecto.		

- **Nivel de Evaluaciones de los Interesados**

La Clasificación se hará teniendo en cuenta dos comparaciones (NIVEL DE PODER-NIVEL DE INFLUENCIA) las cuales se podrán clasificar en ALTA Y BAJA. Se utilizo la técnica de mapeo de interesados para graficar e ubicar en los cuadrantes de las estrategias: Mantener Satisfecho, Gestionar Correctamente, Mantener Informado, Monitorear.

- **Clasificación de los Interesados**

La Clasificación se hará teniendo en cuenta dos comparaciones (INTERNO-EXTERNO)

<b>INTERESADO</b>	<b>ID</b>	<b>INTERNO</b>	<b>EXTERNO</b>

8.11.1.Registro de Implicados

REGISTRO DE IMPLICADOS (STAKEHOLDERS)		
<b>Fecha:</b>	31/07/2021	<b>Nombre del Proyecto</b>
<b>Código:</b>	RI01	Construcción de una Granja de producción de lombricompost y agricultura orgánica en el municipio de Galapa, Atlántico.

Identificación				Evaluación		Clasificación de los Interesados		Estrategia
Nombre	Empresa/Cargo	Descripción	Rol en el proyecto	Nivel de Poder	Nivel de Influencia	Interno	Externo	
José Vargas Muñoz	Alcalde Municipal Galapa Atlántico	Principal interesado y patrocinador	Patrocinador	Alta	Alta		X	Gestionar Correctamente Informes de avance de cronograma Informes de presupuesto
María Angélica Ahumada.	Alcaldía Municipal de Galapa, oficina de planeación.	Designado por el patrocinador para velar por el cumplimiento del proyecto	Planeador	Alta	Alta		X	Gestionar Correctamente Notificación de: Informes de avance de cronograma Informes de presupuesto
María Pilar Mendoza	Empresa de Servicios Públicos domiciliarios, Triple A S. A, oficina relleno sanitario	Empresa encargada de la operación de los servicios públicos domiciliarios (aseo) del casco urbano	Administración Pública	Baja	Baja		X	Monitorear Socialización del proyecto Información de cambios sobre la capacidad de residuos

Construcción de una Granja de Producción de Lombricompost y Agricultura Orgánica en el Municipio de Galapa, Atlántico

		del municipio de Galapa						
Armando Ojeda	Superintendencia de Servicios Públicos domiciliarios SUPERSERVICIOS, oficina de dirección técnica de aseo	Ente de control al cual se le reporta la información detallada de disposición final y aprovechamiento de los residuos.	Administración Pública	Alta	Alta		X	Gestionar Correctamente Informes de avance de cronograma Informes de presupuesto
Dr. Alberto Vives De La Espriella Rep. Sector Privado	Corporación Autónoma del Atlántico (C.R.A)	Autoridad ambiental departamental, entidad que emite las licencias ambientales del proyecto.	Administración Pública	Alta	Alta		X	Gestionar Correctamente Informes de avance de cronograma Informes de presupuesto
Jaime Cárdenas López Subgerente de Protección Vegetal	Instituto Colombiano de Agricultura (ICA)	Entidad que se encargara del control en la producción del abono orgánico, parámetros de calidad del producto y proceso de la transformación de la materia prima	Administración Pública	Alta	Baja		X	Mantener Informado Información del proyecto, socialización en la etapa de inicio del proyecto.

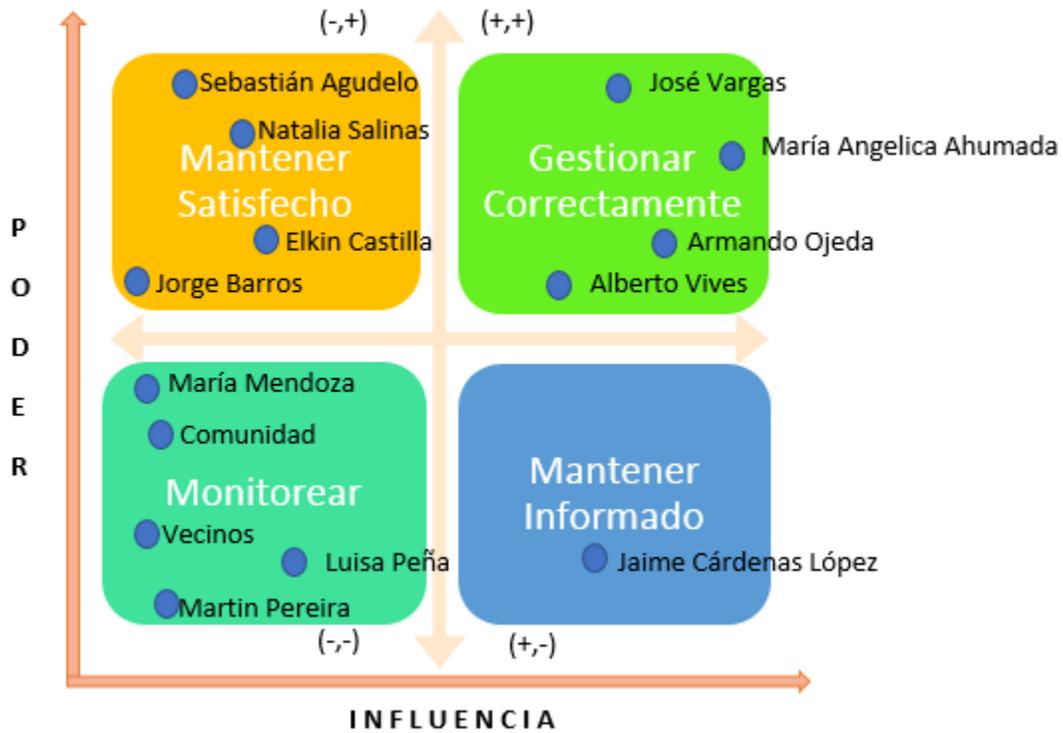
Construcción de una Granja de Producción de Lombricompost y Agricultura Orgánica en el Municipio de Galapa, Atlántico

Sebastián Agudelo	Consultores y Operadores Agroindustriales S.A.A (COA)	Encargos de la consultoría; asistencia técnica; capacitación; gestión de recursos y operación de programas en los sectores primarios.	Consultoría Aliada	Baja	Alta		X	Mantener Satisfechos Socialización del proyecto, solicitud de indicaciones sobre el montaje de la planta
Ingeniera Natalia Salinas	Laboratorio Técnico, Oficina de Pruebas y ensayos	Encargado de realizar los análisis a las muestras de compostaje (nutrientes y toxicidad) para su registro ante el ICA	Laboratorio Regulador	Bajo	Alta		X	Mantener Satisfechos
Comunidad Galapera	Comunidad del Municipio de Galapa	Galaperos residentes en el municipio de Galapa	Comunidad	Baja	Baja		X	Monitorear Socialización del proyecto, indicaciones sobre el cuidado con respecto a la zona de ejecución del proyecto
Lázaro Cotes	Vecino del Sector	Galapero residente alrededor del proyecto	Vecino	Baja	Baja		X	Monitorear Socialización del proyecto, indicaciones sobre el cuidado con respecto a la zona de ejecución del proyecto
Félix Ospino	Vecino del Sector	Galapero residente alrededor del proyecto	Vecino	Baja	Baja		X	Monitorear Socialización del proyecto, indicaciones sobre el cuidado con respecto a la zona de ejecución del proyecto

Construcción de una Granja de Producción de Lombricompost y Agricultura Orgánica en el Municipio de Galapa, Atlántico

Jhonny Meca	Vecino del Sector	Galapero residente alrededor del proyecto	Vecino	Baja	Baja		X	Monitorear Socialización del proyecto, indicaciones sobre el cuidado con respecto a la zona de ejecución del proyecto
Martin Pereira	Ferretería Donde Martin	Cumplimiento de contratos establecidos	Proveedor	Baja	Baja		X	Monitorear Socialización del proyecto, indicaciones sobre el cuidado con respecto a la zona de ejecución del proyecto
Luisa Peña González	Equinorte	Cumplimiento de contratos establecidos	Proveedor	Baja	Baja		X	Monitorear Socialización del proyecto, indicaciones sobre el cuidado con respecto a la zona de ejecución del proyecto
Ingeniero Jorge Barros	Ingeniería & Servicios S.A.S	Cumplimiento de contratos establecidos	Contratista	Baja	Alta		X	Monitorear Socialización del proyecto, indicaciones sobre el cuidado con respecto a la zona de ejecución del proyecto
Elkin Castilla	Castilla y Asociados	Asesoría en temas legales y jurídicos	Asesor Jurídico	Baja	Alta		X	Monitorear Socialización del proyecto, indicaciones sobre el cuidado con respecto a la zona de ejecución del proyecto

### 8.11.2. Mapeo de Interesados



### 8.11.3. Estrategias de Involucramiento

Teniendo en cuenta el cuadrante al cual pertenecen nuestros interesados de acuerdo a la matriz se definen estrategias que los permitan mantener informados, monitorear, mantener satisfechos, gestionar constantemente, según sea el caso. En la tabla anterior, se presentan de manera muy puntual actividades y/o entregables, registros, informes, documentos relevantes del proyecto destinados a comunicar a nuestros interesados, esto como estrategias de comunicación, con el fin de involucrarlos efectivamente en el proyecto.

## 8.12. Plan de gestión del Alcance

<b>PLAN DE GESTIÓN DEL ALCANCE</b>		
<b>Versión</b>	001	<b>Nombre del Proyecto</b>
<b>Código:</b>	RI01	Construcción de una granja de producción de lombricompost y agricultura orgánica en el municipio de Galapa, Atlántico.
<b>Objetivo:</b>	Establecer como será definido, desarrollado, monitoreado, controlado y validado el alcance del proyecto.	
<b>Proceso de Definición Del Alcance:</b>		
<p>La definición del Alcance del proyecto Granja de Producción de Lombricompost y Agricultura Orgánica en el Municipio de Galapa, Atlántico; se desarrollará de la siguiente manera:</p> <p>En una reunión de equipo de proyecto, tanto el equipo de proyecto como el sponsor Alcaldía Municipal de Galapa determinar el alcance del proyecto teniendo en cuenta la declaración del alcance inicial.</p> <p>En la elaboración del alcance se debe detallar las especificaciones técnicas necesarias, la capacidad instalada para el tratamiento de los residuos, y los requerimientos de este tipo de espacios de acuerdo a la normativa vigente. Una vez definido esto se deben detallar las actividades necesarias para lograrlo, teniendo en cuenta los recursos a utilizar, para esto hay que apoyarse en expertos de cada área y todos los miembros del equipo de proyectos para describir de la manera más efectiva como se alcanzara el producto.</p>		
<b>Proceso para Elaboración del WBS:</b>		
<p>Los pasos que se realizaron para la construcción del WBS son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La WBS será estructurada de acuerdo a la herramienta de descomposición identificándose primeramente los principales entregables, que en el proyecto actúan como fases. En el proyecto se identificaron 5 fases.</li> <li>• Identificado los principales entregables se procede con la descomposición del entregable en paquetes de trabajo, los cuales nos permiten conocer al mínimo detalle el costo, trabajo y calidad incurrida en la elaboración del entregable.</li> <li>• Para la elaboración del WBS se utiliza la herramienta WBS Schedule Pro, ya que esta permite una fácil diagramación y manejo de los entregables del proyecto.</li> </ul>		

<b>Proceso para Elaboración del Diccionarios WBS:</b>			
<p>Una vez elaborado, revisado y aprobado el WBS del proyecto, se procederá a realizar el Diccionario de la WBS, para lo cual se realizarán los siguientes pases:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La elaboración del Diccionario WBS se realiza mediante una plantilla diseñada por el director de proyectos.</li> <li>• Las características que se tienen en cuenta para cada paquete de trabajo son las siguientes: Nombre del paquete de trabajo, código EDT, descripción del paquete de trabajo, actividades a realizar, asignan los responsables, criterios de aceptación, hitos, supuestos, duración fechas de inicio y fin, costos.</li> </ul>			
<b>Proceso para Verificación de Alcance:</b>			
<p>Al término de elaboración de cada entregable, éste debe ser presentado al director del proyecto, el cual se encargará de aprobar o presentar las observaciones del caso.</p> <p>Si el entregable es aprobado, es enviado al cliente.</p> <p>Es necesario obtener una aceptación formal del patrocinador por ello durante la ejecución de la obra se realizará las inspecciones, visitas técnicas y detalladas para verificar el avance de la obra y para cada entregable una vez alcanzado y en ocasiones aquellos que han sido verificados en pruebas de calidad se debe aprobar mediante la firma de alguno de los responsables del proyecto.</p>			
<b>Proceso para Control de Alcance:</b>			
<p>-El gerente de proyectos y el director del proyecto se encarga de verificar que el entregable cumpla con lo acordado en la línea Base del Alcance.</p> <p>Si el entregable es aprobado es enviado al Cliente, pero si el entregable no es aprobado, el entregable es devuelto a su responsable junto con una hoja de correcciones, donde se señala cuáles son las correcciones o mejoras que se deben hacer.</p> <p>- A pesar que el gerente del proyecto se encarga de verificar la aceptación del entregable del proyecto, el cliente también puede presentar sus observaciones respecto al entregable, para lo cual requerirá reunirse con el director del proyecto y el gerente de proyecto, y presentar sus requerimientos de cambio o ajuste.</p> <p>De lograrse la aceptación del cliente y de tratarse de un entregable muy importante, se requerirá la firma de un Acta de Aceptación del entregable.</p>			
<b>Preparado Por:</b>		<b>Fecha:</b>	
<b>Revisado Por:</b>		<b>Fecha:</b>	
<b>Aprobado Por:</b>		<b>Fecha:</b>	

### 8.13. Plan de gestión de requisitos

<b>PLAN DE GESTIÓN DE REQUISITOS</b>		
<b>Versión</b>	001	<b>Nombre del Proyecto</b>
<b>Código:</b>		Construcción de una granja de producción de lombricompost y agricultura orgánica en el municipio de Galapa, Atlántico.
<b>Objetivo:</b>	Establecer los requisitos del proyecto, análisis, documentación y gestión.	
<b>Recopilación de Requisitos</b>		
<p>Los requisitos son sugeridos por los principales interesados del proyecto, durante el proceso de iniciación y planificación del proyecto; se definirá en reunión del equipo del proyecto con el sponsor, secretaria de planeación del municipio, veeduría municipal, organismos ambientales y entes de control presentes en el proyecto. También se realizará la recopilación de los requisitos por medio de entrevista a los distintos especialistas de las áreas necesarias para la ejecución del proyecto. Además, se tendrán en cuenta requisitos para el tratamiento de residuos orgánicos, los requisitos serán descritos en la Matriz de Trazabilidad de Requisitos.</p>		
<b>Gestión de la Configuración</b>		
<p>Los especialistas de cada área podrán solicitar algún cambio a los requerimientos, el requerimiento pasará en primera instancia al gerente de proyecto quién realizará un análisis del impacto, el cual será presentado a la junta directiva, para su visto bueno y aprobar y/o rechazar la solicitud de cambio. Es decir, para las actividades de cambio al producto o requisito se realizará lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El interesado puede presentar la solicitud de cambio, donde se detalla el porqué del cambio solicitado. El comité de control de cambios evaluará el impacto en el proyecto (a nivel de costos, tiempos y alcance) de las solicitudes de cambios presentadas, y reportará si estas son aprobadas o no al equipo de gestión del proyecto.</li> <li>- Si el cambio ha sido aprobado, se implementará el cambio.</li> <li>- Se hará un seguimiento del cambio, para ver los efectos positivos o negativos que tenga en el proyecto.</li> </ul> <p>El control de versiones se realizará en cada uno de los documentos cuando ocurra inclusiones en los documentos los cuales quedarán expresados con la fecha, descripción del cambio y la versión.</p>		
<b>Priorización de Requisitos</b>		

La priorización de los requisitos se realizará en base a la Matriz de Trazabilidad de Requisitos, de acuerdo al nivel de estabilidad y el grado de complejidad de cada requisito documentado. Este proceso será realizado por el equipo de gestión del proyecto durante la planificación del proyecto, y será aprobado por junta directiva los patrocinadores.

**Métricas del producto**

El grado de satisfacción de los interesados principales respecto a cada uno de los entregables requeridos la construcción de la granja, su acabado y dotación debe ser como mínimo 95%, caso contrario se realizará un seguimiento de las actividades y se tomarán las acciones correctivas necesarias.

**Estructura de Trazabilidad**

En la Matriz de Trazabilidad se documentará la siguiente información:

- Atributos de Requisitos, que incluye: identificación, descripción, responsable, categoría, prioridad, versión, estado actual, grado de complejidad y criterio de aceptación.
- Trazabilidad hacia: Necesidades, oportunidades, metas y objetivos del negocio, objetivos del proyecto, entregables del WBS, diseño del producto, desarrollo del producto, estrategia y escenario

**Verificación de Requisitos**

- La revisión de cada requerimiento será responsabilidad del propietario del mismo
- Número de entregables entregados dentro del plazo
- Número de entregables en cumplimiento a lo requerido
- Para realizar el seguimiento a los requisitos de los interesados se utilizará la matriz de trazabilidad

<b>Preparado Por:</b>		<b>Fecha:</b>	
<b>Revisado Por:</b>		<b>Fecha:</b>	
<b>Aprobado Por:</b>		<b>Fecha:</b>	

## 8.14. Plan de gestión del cronograma

<b>PLAN DE GESTIÓN DEL CRONOGRAMA</b>		
<b>Versión</b>	001	<b>Nombre del Proyecto</b>
<b>Código:</b>		Construcción de una granja de producción de lombricompost y agricultura orgánica en el municipio de Galapa, Atlántico.
<b>Objetivo:</b>	Definir los criterios y actividades para el desarrollo, el monitoreo y control del cronograma del proyecto	
<b>Definir las Actividades</b>		
Se requiere la aprobación de la WBS y del Diccionario WBS para poder identificar las acciones específicas a realizar para elaborar los entregables definidos. Para cada entregable definido en el WBS del proyecto se identifica cuáles son las actividades que permitirán el término del entregable. Se realiza con la técnica de juicio de expertos, los especialistas de las áreas son quienes suministran la información de las actividades necesarias para elaborar sus entregables dentro del proyecto.		
<b>Secuenciar Actividades</b>		
Para identificar y documentar las relaciones entre las actividades del proyecto, de una manera lógica, se enlistarán las actividades y se definirá su secuencia teniendo en cuenta su condición de predecesoras y sucesoras.  Se tendrá en cuenta posibles retrasos, incluso adelantos para dar una visión más realista de la duración del proyecto.  Se definirá la Red del Proyecto en base a los entregables del proyecto.		
<b>Tiempo Estimado</b>		
La asignación de recursos, duraciones y secuenciación de las actividades se realiza utilizando estimación análoga y juicio de expertos, considerando proyectos similares que han sido implementados en otras ciudades. Los tiempos se contemplan tomando en cuenta juicios de expertos y proyectos que se han realizado anteriormente Se plantea la estimación de tiempos dentro de una jornada laboral, pero también se toman en cuenta las horas en las que es necesario acceder para las reuniones		
<b>Controlar el Cronograma</b>		

Para este proyecto, se realizará el control de cronograma teniendo como punto de partida el cronograma, la línea base del proyecto y la ruta crítica para controlar, cumplir y/o prevenir situaciones que influyan en las duraciones establecidas para las actividades.

El director del proyecto será el encargado de la revisión del desempeño del cronograma, controlando la duración de las actividades, analizando y comparando el comportamiento de cada actividad y si coincide con las fechas de inicio y fin establecidas. Estas acciones serán lograrlas a través de los reportes semanales que entreguen los miembros del equipo al director de proyecto.

Se utilizarán las técnicas de compresión de cronograma, valor ganado, variación del cronograma y el índice de desempeño del cronograma para poder analizar el desarrollo del proyecto y tomar decisiones sobre acciones correctivas, reducir o prolongar la duración de actividades, asignar más recursos, y otros, para conseguir el desarrollo y finalización del proyecto acorde al cronograma aprobado.

Para apoyar estas tareas de control de cronograma, se dispondrá de éste en MS Project así como archivos Excel que permitan el análisis y control adecuado, para conseguir finalizar el proyecto en el tiempo inicial estimado.

El director del proyecto evaluará e informará al equipo de proyecto el desempeño de cronograma, y en caso de ser necesario, llevará propuestas de acciones correctivas para ser analizadas con el equipo de proyecto para determinar la viabilidad de las mismas o proponer acciones nuevas que permitan cumplir con el objetivo del proyecto dentro del cronograma aprobado.

**Aspectos a tener en cuenta**

Si existen desviaciones mayores 6% respecto a lo planeado de la obra se determinará medidas de contingencia necesarios para nivelar retrasos del proyecto o análisis/evaluación de contingencias para el proyecto.

Existirá una línea base aprobada desde la etapa de inicio del proyecto la cual solo podrá ser cambiada con aprobación de la junta y del director de adecuación.

Cambios en cronograma se harán escritos y según plan de gestión del cambio

<b>Preparado Por:</b>		<b>Fecha:</b>	
<b>Revisado Por:</b>		<b>Fecha:</b>	
<b>Aprobado Por:</b>		<b>Fecha:</b>	

## 8.15. Plan de gestión de costos

<b>PLAN DE GESTIÓN DE COSTOS</b>		
<b>Versión</b>	001	<b>Nombre del Proyecto</b>
<b>Código:</b>		Construcción de una granja de producción de lombricompost y agricultura orgánica en el municipio de Galapa, Atlántico.
<b>Estimación de los Costos</b>		
Se estiman los costos del proyecto en base al tipo de estimación, juicio de expertos, presupuesto y definitiva. Esto se realiza en la planificación del proyecto, y es responsabilidad del director de proyectos y aprobado por el gerente del proyecto y el cliente.		
<b>Decisiones para Establecer el Presupuesto</b>		
Se elabora el presupuesto del proyecto y las reservas de gestión del proyecto, este documento es elaborado por el director de proyectos y, revisado y aprobado por el gerente del proyecto y el cliente.		
<b>Control los Costos</b>		
Se evaluará el impacto de cualquier posible cambio del costo, informando al gerente de proyectos los efectos en el proyecto, en especial las consecuencias en los objetivos finales. El análisis de impacto deberá ser presentado al gerente del proyecto y evaluará distintos escenarios posibles, cada uno de los cuales corresponderá alternativas de intercambio de triple restricción. Toda variación final dentro del +/- 10% del presupuesto será considerada como normal. Toda variación final fuera del +/- 10% del presupuesto será considerada como causa asignable y deberá ser auditada. Se presentará un informe de auditoría, y de ser el caso se generará una lección aprendida		
<b>Formatos de Gestión de Costos</b>		
<p><b>Plan de gestión de costos:</b> Documento que informa la planificación para la gestión del costo del proyecto.</p> <p><b>Línea base de costo:</b> Línea base del costo del proyecto, sin incluir las reservas de contingencia.</p> <p><b>Presupuesto por semana:</b> El formato Presupuesto por Semana informa los costes del proyecto por semana y los costes acumulados por semana.</p> <p><b>Costeo del Proyecto:</b> Este informe detalla los costos a nivel de las actividades de cada entregable, según el tipo de recurso que participe.</p>		

**Presupuesto en el tiempo Curva S:** El formato Presupuesto en el Tiempo (Curva S) muestra la gráfica del valor ganado del proyecto en un periodo de tiempo.

**Sistema de Control de Cambios de Costos**

El cliente y el gerente de proyectos son los responsables de evaluar, aprobar o rechazar las propuestas de cambios.

Se aprobarán automáticamente aquellos cambios de emergencia que potencialmente puedan impedir la normal ejecución del proyecto, y que por su naturaleza perentoria no puedan esperar a la reunión del Comité Ejecutivo, y que en total no excedan del 10% del presupuesto aprobado del proyecto. Estos cambios deberán ser expuestos en la siguiente reunión del equipo del proyecto.

Todos los cambios de costos deberán ser evaluados integralmente, teniendo en cuenta para ello los objetivos del proyecto y los intercambios de la triple restricción.

Los documentos que serán afectados o utilizados en el Control de Cambios de Costos son:

- Solicitud de Cambios.
- Acta de reunión de coordinación del proyecto.
- Plan del Proyecto (re planificación de todos los planes que sean afectados).

Una solicitud de cambio sobre el coste del proyecto que no exceda el +/- 5% del presupuesto del proyecto puede ser aprobada por el director de proyecto, un requerimiento de cambio superior será resuelta por el gerente de proyecto.

<b>Preparado Por:</b>		<b>Fecha:</b>	
<b>Revisado Por:</b>		<b>Fecha:</b>	
<b>Aprobado Por:</b>		<b>Fecha:</b>	

## 8.16. Plan de gestión de calidad

<b>PLAN DE GESTIÓN DE CALIDAD</b>		
<b>Versión</b>	001	<b>Nombre del Proyecto</b>
<b>Código:</b>		Construcción de una granja de producción de lombricompost y agricultura orgánica en el municipio de Galapa, Atlántico.
<b>Objetivo General</b>	Realizar un plan de gestión de calidad que involucre los grupos de procesos de planificación, ejecución, monitoreo y control, y cierre para el proyecto construcción de una planta de lombricompost y agricultura orgánica en el municipio de Galapa, Atlántico; permitiendo gestionar, asegurar la calidad y trazabilidad de las actividades.	
<b>Objetivo Especifico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recopilar toda la información relacionada con las normas y los requerimientos técnicos de calidad relativos a obras relacionadas con el proyecto.</li> <li>• Elaborar una guía a partir del plan de gestión de calidad que permita medir la tolerancia permisible de desviación de la calidad requerida o si esta se acepta o rechaza.</li> <li>• Generar un plan de mejoras del proceso que faciliten la identificación de actividades que ayudan a incrementar la calidad.</li> </ul>	
<b>Alcance</b>		
Este plan nos da los parámetros de calidad que se deben tener en cuenta durante la ejecución del proyecto “Construcción de una granja de producción de lombricompost y agricultura orgánica en el municipio de Galapa, Atlántico”. El presente plan ha sido diseñado en base a los requisitos de la norma ISO 9001:2015, el documento que especifica que procedimientos y recursos asociados deben aplicarse, los roles y responsabilidades y en qué momento se deben aplicar durante el ciclo de vida del proyecto.		
<b>Conceptos Generales De Un Plan De Calidad</b>		
<p><b>Proyecto:</b> Un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único.</p> <p><b>Calidad:</b> Es el conjunto de propiedades y características de un producto con las cuales se logra satisfacer las necesidades y expectativas del consumidor. Estas propiedades pueden estar contenidas en los insumos utilizados, el diseño, la durabilidad, presentación entre otros. Siempre hay características que son la base, para llamar a un producto, de calidad, aunque</p>		

para algunos consumidores haya otras características que sean parte de la calidad que buscan, donde estas pueden variar según sus gustos.

**Producto:** Según el consumidor el producto es un conjunto de atributos, que logra satisfacer sus necesidades. Según el fabricante es un conjunto de elementos físicos y químicos que conjuntamente ofrecen al consumidor la posibilidad de utilización. Un producto es un conjunto de atributos tangibles e intangibles que incluye entre otras cosas: color, diseño, empaque, precio, características físicas, calidad del producto.

**Plan:** Es un modelo sistemático elaborado antes de realizar una acción, con el fin de tomar la decisión de realizarla ya tenga una dirección establecida. El plan puede hacerse de forma donde se precisen los detalles de cómo realizar la obra planeada.

**Requerimientos De Calidad:** Son los aspectos más relevantes del producto que se necesita realizar, es decir, lo necesario para que se pueda desarrollar la labor en forma continua y eficiente, manteniendo los aspectos que le dan calidad al producto buscado.

**Acción Correctiva:** Son todas las acciones tendientes a eliminar las causas de la no conformidad para prevenir que vuelva a ocurrir.

**Auditoría Interna:** Examen interno sistemático que tiene como finalidad determinar si los resultados de las actividades del Plan cumplen con las disposiciones planificadas, si éstas se encuentran efectivamente implementadas, y si son apropiadas para alcanzar los objetivos, ya sea evaluando un proceso, un producto, o verificando si un cambio ha sido asimilado y si éste está siendo practicado.

**No Conformidad:** Cualquier desviación a los procesos o incumplimiento de algún requisito establecido dentro del alcance indicado en procedimientos, planos, especificaciones u otro documento del contrato

**Procedimientos:** Documento que describe la forma especificada para realizar un proceso que se encuentra establecido, documentado, implementado y mantenido.

### Marco Normativo

**ISO 9001:2015:** Requisitos para el diseño y la implementación de un Sistema de Gestión de Calidad en la planta de tratamiento de residuos orgánicos.

**NTCGP 1000:** Esta norma técnica de calidad en la gestión pública, incentiva el uso de un enfoque basado en procesos que se aplica para las entidades públicas.

**NTC 5167:** Requisitos que deben cumplir los ensayos a los cuales deben ser sometidos los productos orgánicos usados como abonos o fertilizantes.

**Resolución 150 de 2003:** Establece requisitos y procedimientos alineados con las reglamentaciones internacionales vigentes, para el registro, control legal y técnico de fertilizantes y acondicionadores de suelos. Orienta la comercialización y el uso y manejo

adecuados para prevenir y minimizar daños en la salud y el ambiente, además de facilitar el comercio exterior.

**Decreto 1713 de 2002:** establece normas orientadas a reglamentar el servicio público de aseo en el marco de la gestión integral de los residuos sólidos ordinarios.

### **Descripción del Proyecto**

El propósito de este proyecto es implementar una granja de producción de lombricompost en el municipio de Galapa con el fin de aprovechar los residuos orgánicos generados por los galaperos, y además incentivar a la siembra limpia con el fin de disminuir las compras y utilización de fertilizantes químicos. Las actividades a desarrollar consideran la adquisición de equipos y materiales, construcción, montaje, mano de obra calificada, supervisión, herramientas, equipos y materiales instalados, servicios técnicos y profesionales, manipulación de carga y descarga, recepción, control de calidad, y pruebas.

### **Política del Proyecto de Calidad**

Somos una empresa dedicada al aprovechamiento y transformación de residuos orgánicos en humus de lombriz, estamos convencidos de la importancia y beneficios que trae implementar, mantener y mejorar continuamente los procesos para la correcta administración de los riesgos que puedan afectar nuestro propósito superior, proyección, valores organizacionales, prácticas de desarrollo sostenible y el relacionamiento con nuestros grupos de interés, para ello usamos los siguientes fundamentos como motor de nuestro crecimiento sostenible:

- Cumplimiento con la normativa y requisitos legales.
- Lograr la satisfacción de la comunidad galapera de manera integral, brindando un producto que cumpla con altos estándares de calidad y excedan las expectativas que se encuentren en el mercado actual.
- Compromiso con la seguridad y salud de nuestros colaboradores, contratistas y visitantes.
- Compromiso con la identificación de aspectos ambientales, la valoración y control de los impactos para lograr el mejor uso posible de los recursos naturales y la prevención de la contaminación de tal forma de asegurar la protección de nuestro medio ambiente.

### **Planificar la Calidad**

Se propone el uso de un plan de gestión de calidad, que le permita asegurarse y controlar de manera eficaz y eficiente la calidad. Además, un plan de inspección base en el cual se indicará el entregable, los parámetros a inspeccionar (criterios de aceptación), actividad de aseguramiento, actividad de control, formato de registro de los resultados y el responsable de ejecutarlo.

Gracias al reporte del plan de inspección el equipo del proyecto, tendrá un parámetro para verificar el desarrollo de las actividades y si estas tuvieron alguna dificultad, se contará con una documentación de forma que pase a formar parte de las lecciones aprendidas, de manera

que continuamente se estén mejorando los procesos, mediante la divulgación de los resultados a todos los involucrados durante el proceso de ejecución del proyecto.

### **Realizar Aseguramiento de Calidad**

Es responsable el gerente de proyectos de ejecutar el aseguramiento de calidad durante todo el proyecto, revisar el planeamiento de los procesos del proyecto contra lo ejecutado, plantear acciones preventivas o correctivas según sean necesarios. Se realizarán actividades de inspección, verificación, auditoria, revisión de documentos, validación de información. Se informa semanalmente en las reuniones de calidad al Gerente del proyecto y al equipo del proyecto.

### **Realizar Control de Calidad**

El gerente del proyecto es responsable de la ejecución del control de calidad. Se revisarán los entregables del proyecto conforme se vayan presentando, se emiten las observaciones o conformidades en la reunión semanal de calidad. Se definen dos procedimientos para el control de calidad.

**Revisión de contenidos:** Se revisa la calidad de los entregables para lo que el líder de calidad se asesora con el equipo de expertos (Ingeniero residente, arquitecto, inspector de obra) y asesores externos, las observaciones que se puedan formular, se informan en la reunión semanal.

**Revisión de forma:** El líder de calidad revisa con la asesoría de un redactor/corrector la redacción de los documentos entregables, las observaciones que se puedan formular, se informan en la reunión semanal.

### **Enfoque de Mejora de Procesos**

De acuerdo a los resultados generados por conceptos de Gestión, Aseguramiento y Control de calidad, se realiza el proceso de mejora a través de la detección e investigación de la causalidad incluyendo para ello los resultados de auditorías internas y externas, inspecciones, no conformidades reales y potenciales, ensayos y seguimiento estadístico de los objetivos

El gerente del proyecto y el líder de calidad realizarán una revisión de temas asociados al Plan de Gestión de Calidad y de los requerimientos del cliente asociados a este.

### Matriz De Actividades De Calidad

Código EDT	Nombre de la Tarea	Norma de Calidad	Actividad Punto de Control	Actividad de Prevención	Responsable	Entregable
1.1.	Estructuración					
1.1.1.	Definición de la Problemática		Revisión y aprobación del sponsor	Revisión estándar	Gerente de proyecto	Documento enunciado preliminar del alcance
1.1.2.	Caracterización del Proyecto	Decreto 1713 de 2002 Resolución 150 de 2003	Revisión y aprobación del gerente de proyecto	Revisión estándar, consulta expertos	Gerente de proyecto	Enunciado de Alternativas
1.1.3.	Estudio Técnico del Proyecto	NTC 5167	Revisión y aprobación del gerente de proyecto	Revisión estándar, consulta expertos técnicos	Gerente de proyecto	Documento de estudio técnico
1.1.4.	Estimación del Presupuesto		Revisión y aprobación del sponsor	Revisión estándar, consulta expertos	Gerente de proyecto	Documento económico y financiero del proyecto
1.1.5.	Acta de Constitución		Revisión y aprobación del sponsor	Revisión estándar	Gerente de proyecto	Documento Acta de Inicio

Construcción de una Granja de Producción de Lombricompost y Agricultura Orgánica en el Municipio de Galapa, Atlántico

			Reunión con equipo del proyecto			
1.2.	Planeación					
1.2.1.	Declaración del Alcance	PMBOK 6ta edición	Lista de chequeo del proceso completo del estudio técnico en cada uno de los sitios, supervisado por el experto técnico y aprobado por el gerente de proyecto  Reunión con equipo del proyecto	Revisión estándar	Gerente de proyecto	Declaración del Alcance del Proyecto  Declaración de Alcance del Producto  Plan de gestión del Alcance  Listado de requisitos  EDT/WBS  Diccionario de la EDT/WBS
1.2.2.	Diseño	Norma sismorresistente de la NSR10 de 2010  NTC 5167 de 2004.	Revisión del experto técnico y aprobación del gerente de proyecto	Revisión estándar	Ingeniero Geotécnico  Arquitecto	Documento Estudio Geotécnico del suelo  Planos Arquitectónicos

Construcción de una Granja de Producción de Lombricompost y Agricultura Orgánica en el Municipio de Galapa, Atlántico

		<p>RETIE (Reglamento técnico de instalaciones eléctricas)</p> <p>RAS 2000 (Reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico)</p>	<p>Verificación de los planos, toma de medidas, diseño gráfico y presentación</p>		<p>Ingeniero de Estructuras</p> <p>Ingeniero Eléctrico</p> <p>Ingeniero Hidráulico</p>	<p>Planos Estructurales</p> <p>Planos de Distribución Eléctrica</p> <p>Planos Hidráulicos e Hidrosanitarios</p>
1.2.3.	<p>Adquisición de Licencias de Construcción y Ambiental</p>	<p>El artículo 49 de la Ley 99 de 1993</p>	<p>Revisión física del documento en reunión de entrevista</p> <p>Número de licencias verificadas en la página de la secretaria municipal de planeación y en la CRA</p>	<p>Revisión estándar</p>	<p>Gerente de Proyectos</p>	<p>Documento de Licencia Construcción</p> <p>Documento de Licencia Ambiental</p>

Construcción de una Granja de Producción de Lombricompost y Agricultura Orgánica en el Municipio de Galapa, Atlántico

1.2.4.	Contratación de personal para la obra		Entrevistas, validación de títulos y referencias	Revisión del procedimiento para el reclutamiento, selección y contratación de personal.	Director de Gestión Humana	Contratos personales requerido
1.2.5.	Adquirir Maquinaria, equipo, materiales e insumos	Documento de estudio técnico	Reuniones, evaluaciones, análisis de datos, negociaciones, asignaciones, trabajos con el equipo, manejo de sistemas de información	Procedimiento para la evaluación, selección, seguimiento y reevaluación de proveedores  Procedimiento de compra de bienes y servicios	Coordinador Administrativo y de Compras	Formato Lista de Chequeo  Matriz de proveedores  Matriz de requisitos del SG para proveedores
1.3.	Ejecución					
1.3.1.	Realizar Obras Civiles	Documento Estudio Geotécnico del suelo  Planos Arquitectónicos	Reuniones, análisis de datos, alternativas de adquisición y financiamiento, Proyecciones y revisión de información	Revisión estándar	Ingeniero residente	Lista de Chequeo Adecuación de terreno  Lista de chequeo cimentación  Lista de chequeo Mampostería  Lista de chequeo columnas

Construcción de una Granja de Producción de Lombricompost y Agricultura Orgánica en el Municipio de Galapa, Atlántico

		<p>Planos Estructurales</p> <p>Planos de Distribución Eléctrica</p> <p>Planos Hidráulicos e Hidrosanitarios</p>				<p>Lista de chequeo Vigas</p> <p>Lista de chequeo Cubiertas</p> <p>Lista de chequeo impermeabilización</p> <p>Lista de chequeo Instalaciones eléctricas</p> <p>Lista de chequeo instalaciones hidráulicas e hidrosanitarias</p> <p>Lista de chequeo Acabados</p> <p>Formato limpieza y control de obra</p> <p>Bitácoras de norma</p> <p>Acta de terminación de obras civiles.</p>
1.3.2.	Montaje de la Planta	-	Reuniones con el equipo de dirección para revisar los datos específicos, actividades,	Revisión de procedimientos	Expertos técnicos, Ingeniero Residente	Registro de funcionamiento de planta

Construcción de una Granja de Producción de Lombricompost y Agricultura Orgánica en el Municipio de Galapa, Atlántico

			planificación de fechas, recursos.			
1.4.	Seguimiento					Informes, actas de reunión, Seguimientos a cronograma Auditorías internas
1.4.1.	Inspección de pruebas	Documento estudio técnico  Registro de funcionamiento de planta	Visitas técnicas detalladas periódicamente durante la ejecución de la obra.  Auditorías, verificación de entregables y de conformidad con los requisitos técnicos y de calidad  Reuniones con líderes de cada especialidad, gerente del proyecto para seguimiento y	Revisión estándar	Expertos técnicos,  Ingeniero Residente	Formato listo de chequeo  Programa de Calibración para Equipos de Medición y Ensayos.  Resultado prueba P50L  Prueba de puño  Programa de Auditorias

Construcción de una Granja de Producción de Lombricompost y Agricultura Orgánica en el Municipio de Galapa, Atlántico

			comparación de los entregables.			
1.4.2.	Inspección de maquinaria, equipos e insumos	Documento estudio técnico	Visitas técnicas detalladas periódicamente durante la ejecución de la obra.  Auditorías, verificación de entregables y de conformidad con los requisitos técnicos y de calidad	Revisión estándar	Experto técnico,  Ingeniero Residente	Lista de chequeo de Maquinaria y equipo dispuesto en lugar de trabajo  Análisis de trabajo seguro  Resultado de Auditorias
1.5.	Cierre					
1.5.1.	Cierre documental	-	Aprobación equipo de trabajo	Revisión estándar	Gerente de proyectos	Acta de Cierre
1.5.2.	Lecciones Aprendidas	-	Aprobación equipo de trabajo	Revisión estándar	Equipo de proyectos	Acta de Cierre
1.5.3.	Entrega de la obra	-	Aprobación por Sponsor	Revisión estándar		N/A

### Línea Base De Gestión De Calidad

CLASIFICACIÓN	OBJETIVO	MEDICIÓN	FRECUENCIA
Organización	Implementar y mantener un sistema de gestión ambiental, con el fin de prevenir los impactos medioambientales provocados a causa de las actividades ejercida dentro de la organización y garantizar una mejora en el medio ambiente	Auditorías Internas	Trimestral
Cliente	Mantener satisfecho a nuestros clientes	Encuesta de Satisfacción	Trimestral
ISO	Implementar sistemas de calidad con base en los requerimientos de la NTC ISO 9001 Y GP1000; para garantizar los lineamientos en cada uno de los procesos	Auditorías Internas	Trimestral
Legal	Cumplir con los requerimientos legales establecidos por el gobierno	Revisión de Matriz legal de Calidad	Anual

### Roles y Responsabilidades

Se han definido las responsabilidades del personal que ejecuta, supervisa, verifica y aprueba las actividades asociadas al proyecto, para cumplir con los requisitos de calidad establecidos por la organización.

#### Gerente de Proyecto:

- Gestionar y proporcionar los recursos necesarios para implementar el Plan de Calidad.

- Revisar y aprobar los documentos del Plan de Gestión de Calidad que le correspondan.
- Asegurar que las actividades requeridas para el sistema de gestión de la calidad sean planificadas, implementadas, controladas se dé seguimiento a su proceso.
- Comunicar los requisitos a todos los departamentos, subcontratistas, y clientes afectados; resolver problemas que surjan en las interfaces entre dichos grupos.
- Revisar los resultados de cualquier auditoria desarrollada.
- Autorizar peticiones para excepciones de los requisitos del sistema de gestión de la calidad de la organización.
- Controlar las acciones preventivas y correctivas
- Revisar y autorizar cambios y o desviaciones del plan de calidad.

### **Maestro de Obra**

- Asesorar al líder de calidad en aspectos técnicos de obras civiles
- Responsable de que la ejecución de la obra se lleve a cabalidad con la mejor calidad posible, según lo definido en los planos arquitectónicos, estructurales, hidrosanitarios y eléctricos.
- Cumplir con el trámite, control, facturación y seguimiento de las evaluaciones.
- Mantener y custodiar en obra los documentos y formatos requeridos por el área de calidad.
- Actualizar la planificación de la obra, informando a tiempo requerimientos como equipo, material, personal, retrasos en la ejecución, gastos no previstos.

### **Albañiles**

- Informar al líder de calidad en aspectos de construcción
- Responsable de supervisar toda la obra desde inicio hasta el fin y garantizar que termine con la mejor calidad posible.

- Supervisar la calidad de los materiales y equipos a utilizar en la obra, asegurándose de su adecuado almacenamiento y control de uso; en caso de que el material o equipo no sea idóneo para los trabajos a realizar se deberán rechazar por parte del ingeniero residente diligenciando el formato de no conformidades.

### **Líder de Calidad**

- Desarrollar e implementar las actividades de Gestión de Calidad de acuerdo a los requerimientos del proyecto y aquellos definidos en el presente plan.
- Asesorar, revisar y preparar cuando corresponda los documentos de calidad (plan, procedimientos, protocolos, entre otros).
- Realizar seguimiento a las No Conformidades emitidas por terceras partes interesadas (Cliente, autoridad. etc.) y participar en levantamiento y cierre de estas.
- Asegurarse de gestionar el cumplimiento del “Programa de Auditorías Internas”, el “Programa de Capacitación y el “Programa de Calibración para Equipos de Medición y Ensayos”.
- Controlar y distribuir los documentos de Calidad del proyecto.
- Planificar y controlar las actividades realizadas por los Laboratorios Externos.
- Planificar y controlar la realización de las auditorías internas, asegurando la imparcialidad de los auditores

### **Auxiliar SST**

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y los trabajadores apliquen de manera coherente y responsable los principios de acción correctiva.
- Aprobar los planes de seguridad y salud elaborados por los contratistas y dado sea el caso, realizar las modificaciones.

- Identificar los efectos indeseados de cambios introducidos en el proceso.
- Colaborar en la realización del procedimiento de trabajo mediante el aseguramiento del cumplimiento de los mismos
- Fomentar el orden y limpieza en la obra
- Colaborar en la investigación de los accidentes laborales

### **Laboratorio y Control de Calidad**

- Supervisar que los productos cumplan con las normas de calidad y seguridad
- Elaboración de un plan de control, comprobar las muestras y examinar los productos
- Registrar las actividades de control con el objeto de evidenciar los resultados y poder elaborar informes de calidad.
- Examinar los materiales e insumos comprados para la obra y registrar el rendimiento de los proveedores
- Aprobar o rechazar partidas o materiales, verificando que cumplan con las exigencias y requisitos contenidos en planos y especificaciones técnicas.
- Solicitar, si es preciso, informes, pruebas o ensayos adicionales de calidad.
- Solicitar presencia de expertos, en calidad de asesoría o consultoría externa, frente a situaciones no previstas.
- Recibir las obras ejecutadas por el Contratista según los procedimientos e instrumentos establecidos para ese fin, en los planes de gestión de calidad.
- Verificar que los recursos, materiales e insumos que emplea el Contratista para ejecutar las obras, corresponden a lo especificado en el proyecto.

### **Coordinador Administrativo y de Compras**

- Realizar el seguimiento de las compras desde la requisición hasta la recepción en obra.
- Responsable del control de stock de los materiales del contrato.
- Informar al gerente de proyectos el estado de las compras

- Participar en la preparación y revisión de los procedimientos y registros que sean propios de su área.
- Supervisar el cumplimiento del contrato por parte de los proveedores

### **Director Administrativo**

- Administrar y gestionar la gestión de recursos humanos en la obra.
- Participar en la preparación y revisión de los procedimientos y registros que sean propios de su área.

### **Experto Técnico**

- Estudiar la documentación técnica y plantear observaciones si halla errores u omisiones en ella
- Adoptar los procedimientos constructivos adecuados para la ejecución de los trabajos
- Ejercer la conducción ejecutiva consistente en organizar y conducir la ejecución de los trabajos con el objeto de asegurar su correspondencia con el proyecto y el cumplimiento de los plazos de ejecución, la normativa vigente y las reglas del arte
- Coordinar la ejecución de los trabajos de los distintos contratistas y subcontratistas y las entregas de los proveedores
- Adoptar precauciones y medidas para cumplimentar la normativa de higiene y seguridad en obra y monitorear asiduamente la implementación de las mismas

### **Control De Cambios**

<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>TIPO</b>	<b>RESPONSABLE</b>	<b>APROBACIÓN</b>
Cambios en etapas del proyecto cada vez que se detecte un problema	Oportunidad de Negocio Actividades preventivas o correctivas	Gerente de Proyecto	Gerente de Proyecto.

Cumplir con normativa ambiental para transformación y comercialización de compostaje, análisis a las muestras de compostaje (nutrientes y toxicidad) para su registro ante el ICA.	Legal y reglamentario, Actividades correctivas	Laboratorio técnico y de Control Líder de Calidad	Gerente de proyecto
Auditorías internas de procesos de planeación y desarrollo	Actividades preventivas o correctivas	Líder de Calidad	Gerente de proyecto

### Documentos Normativos Para La Calidad:

**Control De No Conformidad:** Este procedimiento tiene por objeto establecer las políticas, condiciones, actividades, responsabilidades y controles para lograr un adecuado tratamiento y control de los servicios o productos que no cumplen con los requisitos establecidos en el Sistema Integrado de Gestión.

**Alcance:** Este procedimiento aplica a los procesos materia prima, producción y producto acabado que no cumplan los requisitos especificados y que hacen parte del Sistema Integrado de Gestión de la Calidad que está directamente relacionado con la satisfacción de los clientes. Los lineamientos establecidos en este procedimiento son aplicados por el personal responsable del proceso, en el momento en que se detecten servicios o productos que no cumplan con alguna de las características especificadas, para su uso, proceso o entrega.

- Formato Control de No Conformidad
- Procedimiento Control de No Conformidad

**Control De Documentos:** Este procedimiento tiene por objeto Establecer la metodología para la elaboración, aprobación, distribución, control, mantenimiento modificación,

eliminación, revisión, y/o archivo de los registros requeridos por el proyecto, así como las disposiciones internas y legales que le apliquen

- Procedimiento Control de Documentos y Datos

**Formato Inspecciones:** Se entiende como inspección planeada el procedimiento mediante el cual los trabajadores desarrollan de manera organizada y en forma periódica y minuciosa, revisiones de las instalaciones, equipos, herramientas, mobiliario y comportamientos, con la finalidad de determinar sus condiciones generales durante el desempeño de la actividad programadas.

**Auditoria:** Este documento nos permite realizar una evaluación de auditoría interna y/o externa a los procesos que se adelantan en el proyecto. Se deben tener en cuenta que aspectos en cada una de las fases de desarrollo de la auditoría, a fin de garantizar el éxito de la misma. Si bien éstos deben ser revisados y mejorados de manera constante, el propósito fundamental para las auditorías es que se debe contar con criterios unificados para la dirección de la misma, independientemente de las personas que estén a cargo de las fases de la misma.

- Procedimiento de Auditoria
- Cronograma de Auditoria
- Lista de Chequeo

#### **Listas De Verificación De Los Entregables (Producto/Servicio)**

**Listas de chequeo:** Son plantillas generadas para identificar si en cada proceso o actividad se están cumpliendo los requisitos de verificación exigidos por la entidad para cada entregable que se presente en la ejecución.

**Acta de cierre:** Para dar forma a este proceso, podemos apoyarnos en un “Acta de Cierre de Proyecto”, que será revisada y firmada por los patrocinadores, dejando evidencia que se ha completado y aceptado por los interesados el producto del proyecto o fase.

**Control De Registros:** Establecer la metodología para la elaboración, aprobación, distribución, control, mantenimiento modificación, eliminación, revisión, y/o archivo de los registros requeridos por el proyecto, así como las disposiciones internas y legales que le apliquen.

- Control de registros
- Documentos Aplicables
- Procedimiento para el reclutamiento, selección y contratación de personal.
- Procedimiento para la evaluación, selección, seguimiento y reevaluación de proveedores
- Procedimiento de compra de bienes y servicios
- Procedimiento Control de Documentos y Datos
- Procedimiento Control de No Conformidad
- Programa de calibración para equipos de medición y ensayos.

## 8.17. Plan de Gestión de Recursos

<b>PLAN DE GESTIÓN DE RECURSOS</b>		
<b>Versión</b>	001	<b>Nombre del Proyecto</b>
<b>Código:</b>		Construcción de una granja de producción de lombricompost y agricultura orgánica en el municipio de Galapa, Atlántico.
<b>Objetivo General</b>	Realizar un plan de gestión de recursos que involucre los grupos de proceso de planificación, ejecución, monitoreo y control, y cierre para el proyecto construcción de una planta de lombricompost y agricultura orgánica en el municipio de Galapa, Atlántico; permitiendo gestionar, asegurar los recursos y trazabilidad de las actividades.	
<b>Objetivo Especifico</b>	Planificar la gestión de los recursos humanos, identificar y documentar los roles, las responsabilidades, habilidades y las relaciones de comunicación	
<b>Alcance</b>		
Este plan nos da los parámetros de los recursos que se deben tener en cuenta durante la ejecución del proyecto “Construcción de una granja de producción de lombricompost y agricultura orgánica en el municipio de Galapa, Atlántico” El presente plan ha sido diseñado basado en el Project Management Body of Knowledge, sexta edición. El presente plan especifica los recursos asociados que deben aplicarse, los roles y responsabilidades y en qué momento se deben aplicar durante el ciclo de vida del proyecto.		
<b>Planificación</b>		
<p>Para la planeación de los recursos se utilizará la herramienta Microsoft Project, por medio del cual se podrá controlar la asignación y distribución de los recursos del proyecto como son mano de obra, los equipos y el material. Además, la herramienta seleccionada permitirá la redistribución del recurso humano que haya sido asignado para realizar múltiples tareas para así poder tener mayor control sobre la asignación del recurso a la tarea, y poder contar con un aproximado real sobre el tiempo total del proyecto.</p> <p>Para el seguimiento y control del recurso planificado, se llevará a cabo la evaluación del mismo, para monitorear el porcentaje de avance, según el recurso de mano de obra asignado a cada una de las actividades definidas.</p> <p>Para determinar los recursos materiales y las herramientas necesarios para la ejecución del proyecto se recurrirá al juicio de expertos ya que basados en su experiencia se indicará la cantidad para la realización de las actividades programadas.</p> <p>Una vez identificados los recursos necesarios, estos se dispondrán en la estructura de desglose de recursos (Resource Breakdown Structure) para ayudar a un mayor control sobre los mismos.</p>		

### Determinación de los Recursos

La determinación de los recursos, es necesario tener entradas, las cuales corresponderán a las actividades requeridas en el proyecto. Los recursos serán definidos por un juicio de expertos, de igual manera dichos recursos serán asignados a las actividades correspondientes, y junto al plan de costo, se determinarán la cantidad de estos mismos a usar.

### Asignación De Los Recursos Y Responsabilidades

La asignación de los recursos y responsabilidades se realizará mediante la matriz RACI, ya que esta se enfoca en la gestión del proyecto para determinar qué persona es responsable de una tarea que es fundamental para que el proyecto sea entregado dentro del marco de tiempo propuesto y esperado. Los grupos de trabajo serán conformados por un responsable de tarea:

**Responsable:** Este rol es el que realiza (ejecuta) el trabajo asociado con la actividad, lo habitual es que cada actividad tenga solo un “R”, si existe más de uno es recomendable subdividir la actividad.

**Aprobador:** Es el encargo de aprobar (Firmar), el trabajo realizado, a partir de esa aprobación, este se vuelve responsable por la actividad. Como regla general solo debe existir sola una “A” por actividad. Este rol es quien asegura que se ejecutan las tareas.

**Consultado:** Posee alguna información o capacidad que se necesita para mantener el trabajo. Se le informa y consulta información, de manera bidireccional con el responsable y/o aprobador.

**Informado:** Rol que debe ser informado sobre el progreso y los resultados del trabajo. En este caso la comunicación es unidireccional (Se le da información, pero no se recibe información).

Actividad	PERSONA			
	Recurso (Mano de obra) 1	Recurso (Mano de obra) 2	Recurso (Mano de obra) 3	Recurso (Mano de obra) 4
Actividad 1	A	R	R	I
Actividad 2	A	R	R	I
Actividad 3	I	I	I	I
Actividad 4	I	C	C	C
Actividad 5	R	C	C	I
Actividad 6	R	I	I	I

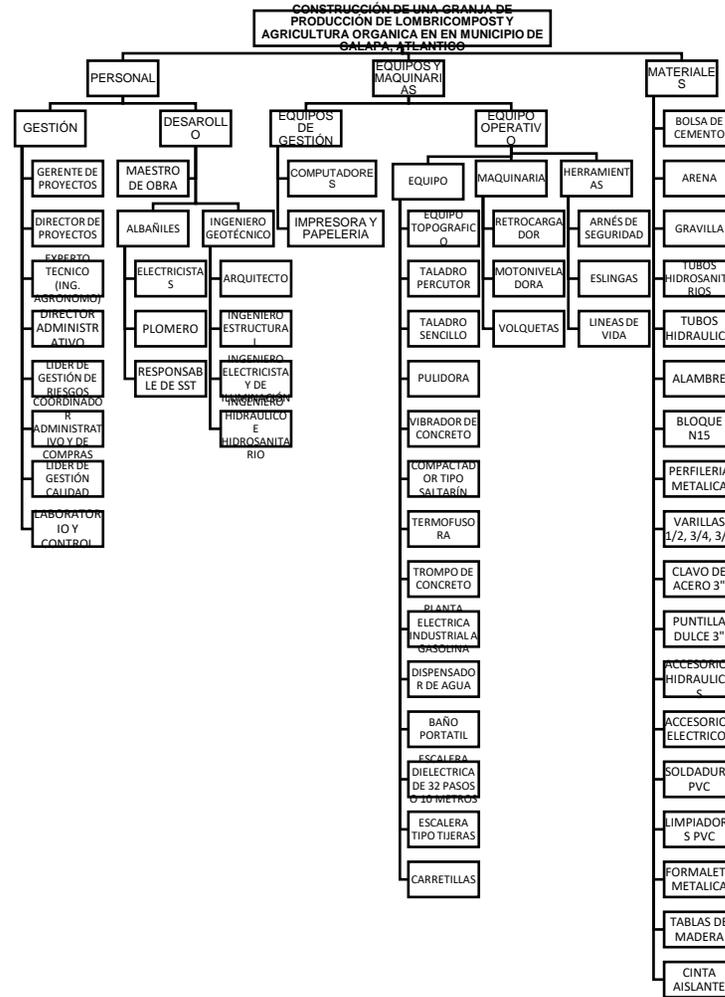
	Responsable	Responsable
	Accountable	Aprobador
	Consult	Consultado
	Inform	Informado

Una vez identificados y asignados por nivel de responsabilidad a cada recurso, se es necesario asignarlos en el programa Microsoft Project, el cual permitirá una redistribución de los recursos que han sido asignados en las actividades.

Los recursos como materiales y equipos de adecuación, serán asignados debidamente en el cronograma a las tareas correspondientes.

<b>Controlar Los Recursos</b>
<p>Controlar los recursos es una fase importante ya que permite el avance del cronograma, según lo planificado y así poder con los tiempos de entrega del proyecto y sus respectivos entregables.</p> <p>La actualización constante y el seguimiento permanente de la herramienta Microsoft Project para registrar el avance de la obra, el trabajo realizado, los recursos utilizados, el tiempo empleado, los costos en lo que se ha incurrido y así ir generando los informes oportunos.</p>
<b>Disponibilidad De Los Recursos</b>
<p>Los miembros del proyecto deben estar disponibles para la ejecución de las actividades y el cumplimiento del cronograma según lo programado en el software Microsoft Project, la asignación del tiempo y la determinación de las responsabilidades, serán comunicadas a estos mismos al inicio de la ejecución del proyecto, esto supone que los miembros participantes podrán realizar cambios o establecer tiempos de trabajo diferentes, siempre que se realice la solicitud de cambios y este cambio no afecte a la restricción de tiempo.</p>
<b>Aspectos A Tener En Cuenta</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• La financiación de los recursos de gestión del proyecto será suministrada por la alcaldía municipal de Galapa, debido a que este es un proyecto agro establecido en el plan de desarrollo territorial.</li><li>• Los recursos de desarrollo, serán adquiridos mediante el plan de adquisiciones.</li><li>• El personal de gestión deberá contar con la formación y conocimiento para la ejecución de las actividades definidas en el cronograma.</li><li>• Cada aprobador, deberá suministrar un informe donde indique el avance o la culminación de las actividades que serán entregados al gerente de proyecto.</li><li>• Los recursos de mano de obra adquiridos de manera externa al proyecto, deberán tener a su disposición la documentación y elementos requeridos para las actividades, tal como se ha dispuesto en el plan de adquisiciones.</li></ul>

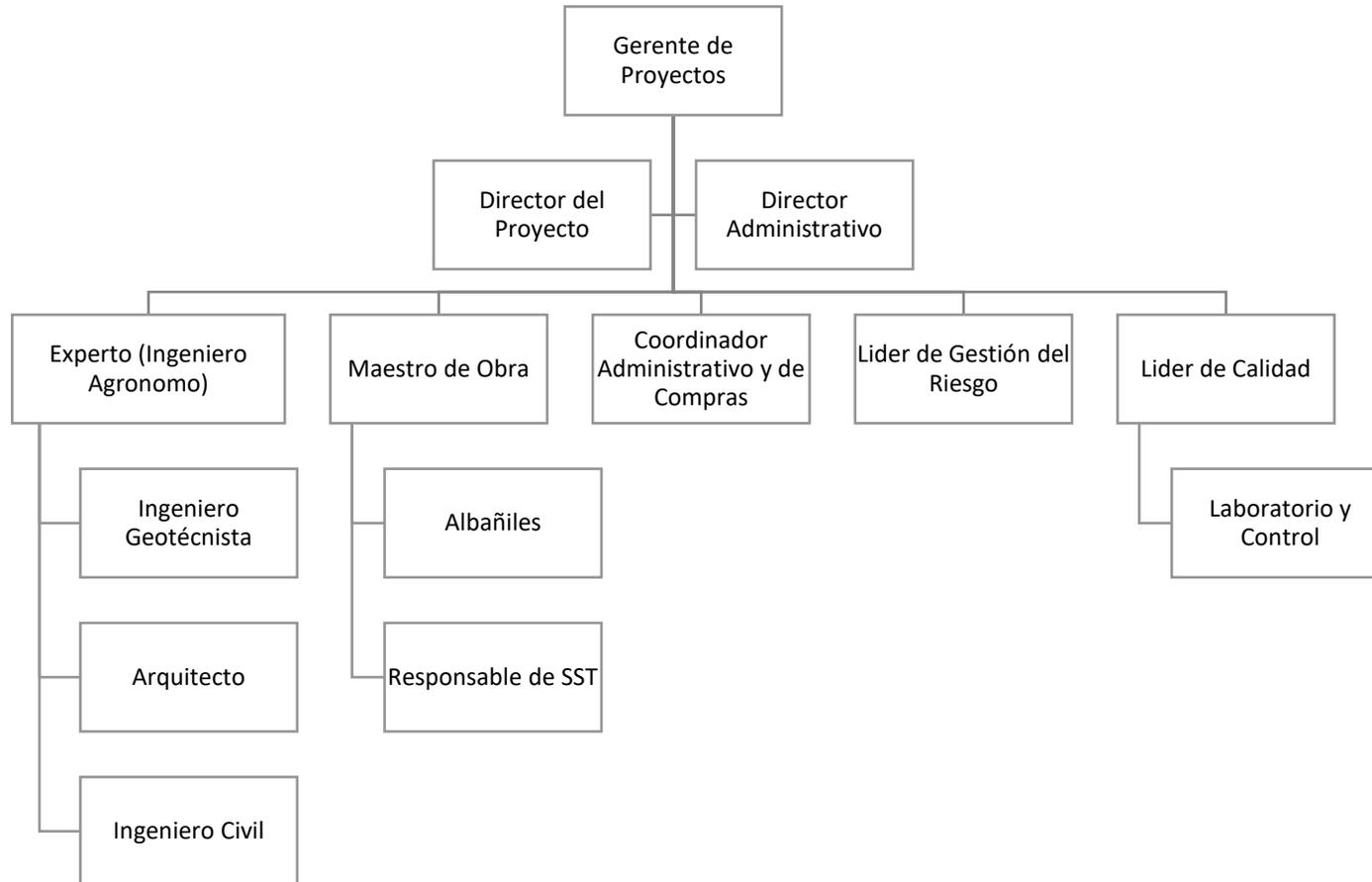
Resource Breakdown Structure



Fuente: Elaboración Propia (2021)

## Estructura Organizacional

Para el presente proyecto se ha definido la siguiente estructura organizacional:



Fuente: Elaboración Propia (2021)

**MATRIZ RACI**

Actividad	Gerente del Proyecto	Director del Proyecto	Experto Ingeniero Agrónomo	Director Administrativo	Líder de Gestión de Riesgos	Coordinador de Administrativo y de compras	Líder de Calidad	Laboratorio y Control	Maestro de Obra	Albañiles	Ingeniero Geotecnia	Arquitecto	Ingeniero Civil	Responsable de SST
Estimación del Presupuesto	A	R	C	C	C	C	C	I	I	I	I	I	I	I
Acta de Constitución del proyecto	A	R	C	C	C	I	C	C	C	I	C	C	C	I
Definición de especificaciones basadas en la NTC 5167 de 2004	A	R	C	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Estudio Geotécnico del suelo	A	A	C	I	I	I	I	I	I	I	R	I	I	I
Definición de los lotes a evaluar	A	C	C	I	I	I	I	I	I	I	R	I	I	I
Definir las propiedades del suelo	A	I	C	I	I	I	I	I	I	I	R	I	I	I
Identificación de cuerpos de agua	A	I	I	I	I	I	I	I	I	I	R	I	I	I
Definición de la capacidad portante del suelo	A	A	I	I	I	I	I	I	I	I	R	I	I	I
Planificación del diseño de fundaciones	A	C	I	I	I	I	I	I	I	I	R	I	I	I
Diseño de planos arquitectónicos	A	C	I	I	I	I	I	I	I	I	I	R	I	I
Levantamiento de información dimensional	A	C	I	I	I	I	I	I	I	I	I	R	I	I
Realización de planos de zonas verdes	A	C	I	I	I	I	I	I	I	I	I	R	I	I
Realización de planos de ruta de evacuación	A	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	R	I	I
Suministro de la información estructural y memorias de cálculo incluyendo el despiece de los elementos estructurales que componen la obra.	A	C	I	I	I	I	I	I	I	I	I	C	R	I
Realización de planos estructurales	A	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	R	I
Definir la ubicación del centro de transformación.	A	R	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	R	I
Realización de planos eléctricos	A	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	R	I
Diseño de red de agua potable	A	C	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	R	I
Diseño de redes de desagües	A	C	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	R	I
Diseño de red contraincendios	A	C	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	R	I
Definición de la estación de bombeo	A	C	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	R	I

Construcción de una Granja de Producción de Lombricompost y Agricultura Orgánica en el Municipio de Galapa, Atlántico

Realización de Planos Hidráulicos	A	C	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	R	I
Tramites de licencia de construcción	I	R	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Tramites de licencias ambientales	I	R	C	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Contratación de personal para la obra	A	C	C	R	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Compra de materiales	I	R	I	I	I	R	I	I	I	I	I	I	I	I
Inspección de materiales comprados	I	A	I	I	I	C	R	I	I	I	I	I	I	I
Alquiler de equipos para la obra	I	I	I	I	I	R	C	I	I	I	I	I	I	I
Inspección de certificados de calidad de los insumos	I	I	I	I	I	C	R	I	I	I	I	I	I	I
Trazado y replanteo de la obra	I	I	I	I	I	I	I	I	R	I	I	I	I	I
Excavación mecánica y manual	I	I	I	I	I	I	I	I	R	R	I	I	I	I
Excavación para vigas de cimentación	I	I	I	I	I	I	C	I	R	R	I	I	I	I
Armado y encofrado de vigas	I	I	I	I	I	I	C	I	R	R	I	I	I	I
Loza de contrapiso	I	I	I	I	I	I	C	I	R	R	I	I	I	I
Levante de bloques N° 15	I	I	I	I	I	I	C	I	R	R	I	I	I	I
Levante de bloques abuzardado	I	I	I	I	I	I	C	I	R	R	I	I	I	I
Armado de columnas	I	I	I	I	I	I	C	I	R	R	I	I	I	I
Vaciado de concreto de columnas	I	I	I	I	I	I	C	I	R	R	I	I	I	I
Vigas de muro	I	I	I	I	I	I	C	I	R	R	I	I	I	I
Vigas corona	I	I	I	I	I	I	C	I	R	R	I	I	I	I
Instalación de perfiles para cubiertas	I	I	I	I	I	I	C	I	R	R	I	I	I	I
Impermeabilización	I	I	I	I	I	I	C	I	R	R	I	I	I	I
Manto Vituplas	I	I	I	I	I	I	C	I	R	R	I	I	I	I
Distribución de accesorios y tablero eléctrico	I	I	I	I	I	I	C	I	R	I	I	I	I	I
Instalación de acometida interna	I	I	I	I	I	I	C	I	R	I	I	I	I	I
Instalación de acometida externa desde el medidor de energía eléctrica hacia el distribuidor de electricidad.	I	I	I	I	I	I	C	I	R	I	I	I	I	I
Instalación de Polo a tierra	I	I	I	I	I	I	C	I	R	I	I	I	I	I
Distribución de redes aéreas y alumbrado	I	I	I	I	I	I	C	I	R	I	I	I	I	I
Instalación de red de agua potable	I	I	I	I	I	I	C	I	R	R	I	I	I	I
Instalación de redes de desagües	I	I	I	I	I	I	C	I	R	R	I	I	I	I
Instalación de red contraincendios	I	I	I	I	I	I	C	I	R	R	I	I	I	I

**Construcción de una Granja de Producción de Lombricompost y Agricultura Orgánica en el Municipio de Galapa, Atlántico**

Instalación de la estación de bombeo	I	I	I	I	I	I	C	I	R	R	I	I	I	I
Instalación de puertas metálicas	I	I	I	I	I	I	C	I	R	R	I	I	I	I
Acabados	I	I	I	I	I	I	C	I	R	R	I	I	I	I
Carpintería metálica	I	I	I	I	I	I	C	I	R	R	I	I	I	I
Montaje de la Planta	I	I	A	I	I	I	C	I	R	R	I	I	I	I
Seguimiento	I	I	I	I	I	I	A	R	C	C	I	I	I	I
Inspección de pruebas	I	I	I	I	I	I	A	R	I	I	I	I	I	I
Inspección de maquinaria, equipos e insumos	I	I	I	I	I	I	A	R	C	C	I	I	I	I
Cierre documental	A	R	C	C	C	C	C	C	I	I	I	I	I	I
Lecciones Aprendidas	A	R	C	C	C	C	C	C	I	I	I	I	I	I
Cierre Administrativo	A	R	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Entrega de la obra	A	R	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I

## 8.18. Plan de Comunicaciones

PLAN DE GESTIÓN DE COMUNICACIONES							
<b>Versión</b>	001	<b>Nombre del Proyecto</b>					
<b>Código:</b>		Construcción de una granja de producción de lombricompost y agricultura orgánica en el municipio de Galapa, Atlántico.					
Planificación de la Comunicación							
<p>Determina las necesidades e informaciones y comunicación de los interesados: quién necesita qué información, para cuando la necesita, cómo le será suministrada y por quién. El Gerente del Proyecto debe considerar la cantidad de canales necesarios desde un principio con el fin de que la información fluya y llegue a todos los involucrados.</p> <p>Los requisitos de comunicación incluyen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Organigramas.</li> <li>- Relaciones de responsabilidades de la organización.</li> <li>- Áreas profesionales, departamentos involucrados.</li> <li>- Logística de cuantas personas están involucradas.</li> <li>- Necesidades de información internas.</li> <li>- Necesidades de información externas.</li> <li>- Información sobre los interesados.</li> </ul> <p>El éxito y el impacto de este Proyecto dependen, en gran medida de las actividades de comunicación y difusión. Estas actividades fortalecerán el desarrollo del Proyecto permitiendo así una coordinación y articulación entre los involucrados del Proyecto, para difundir, amplificar y gestionar la información con los actores relevantes, durante el tiempo de ejecución del proyecto</p>							
Manejo de Polémicas							
<p>Las problemáticas se captarán por medio de observación y reuniones, de una persona o grupo que lo expresen formalmente, y serán registrados en la matriz de control de polémicas.</p>							
Código de la polémica	Descripción	Involucrados	Enfoque de solución	Acciones de solución	Responsable	Fecha	Resultado obtenido

Luego se revisa la matriz de Control de Polémicas en la reunión semanal con el fin de determinar las soluciones a aplicar a las polémicas pendientes por analizar, designar un responsable para su solución, un plazo de solución, y registrar la programación de estas soluciones en la matriz de Control, después se revisa si las soluciones programadas se están aplicando, de no ser así se tomarán acciones correctivas al respecto. Y por último revisar si las soluciones aplicadas han sido efectivas y si la polémica ha sido resuelta, de no ser así se diseñarán nuevas soluciones.

En caso que una polémica no pueda ser resuelta o en caso que haya evolucionado hasta convertirse en un problema, deberá ser abordada con el siguiente método de escalamiento, en primera instancia será tratada de resolver por el Director del proyecto y el Equipo de Gestión de Proyecto, utilizando el método estándar de resolución de problemas, en segunda instancia será tratada de resolver por el Director de proyecto, el Gerente del proyecto, el Equipo de Gestión de Proyecto, y los miembros pertinentes del Equipo de Proyecto, utilizando el método estándar de resolución de problemas; en tercera instancia será tratada de resolver por el Sponsor, el Gerente del proyecto, y los miembros pertinentes del equipo de proyectos, utilizando la negociación y/o la solución de conflictos. Y en última instancia será resuelta por el Sponsor o por el Sponsor y el Comité de Control de Cambios si el primero lo cree conveniente y necesario.

### **Procedimiento para actualizar el plan de gestión de comunicaciones**

El Plan de Gestión de las Comunicaciones deberá ser revisado y/o actualizado cada vez que:

- Haya una solicitud de cambio aprobada que impacte el Plan de Proyecto.
- Haya una acción correctiva que impacte los requerimientos o necesidades de información de los stakeholders.
- Haya personas que ingresan o salen del proyecto.
- Haya cambios en las asignaciones de personas a roles del proyecto.
- Haya cambios en la matriz autoridad versus influencia de los stakeholders.
- Haya solicitudes inusuales de informes o reportes adicionales.
- Haya quejas, sugerencias, comentarios o evidencias de requerimientos de información no satisfechos.
- Haya evidencias de resistencia al cambio.
- Haya evidencias de deficiencias de comunicación intraproyecto y extraproyecto.

La actualización del Plan de Gestión de las Comunicaciones deberá seguir los siguientes pasos:

- Identificación y clasificación de stakeholders.
- Determinación de requerimientos de información.
- Elaboración de la Matriz de Comunicaciones del Proyecto.
- Actualización del Plan de Gestión de las Comunicaciones.
- Aprobación del Plan de Gestión de las Comunicaciones.
- Difusión del nuevo Plan de Gestión de las Comunicaciones

### **Guías para eventos de comunicación**

Guías para reuniones:

- Todas las reuniones deberán seguir las siguientes pautas:

- Debe fijarse la agenda con anterioridad.
- Debe coordinarse e informarse fecha, hora, y lugar con los participantes.
- Se debe empezar puntual.
- Se deben fijar los objetivos de la reunión, los roles (por lo menos el facilitador y el anotador), los procesos grupales de trabajo, y los métodos de solución de controversias.
- Se debe cumplir a cabalidad los roles de facilitador (dirige el proceso grupal de trabajo) y de anotador (toma nota de los resultados formales de la reunión).
- Se debe terminar puntual.
- Se debe emitir un Acta de Reunión, la cual se debe repartir a los participantes

Guías para Correo Electrónico. Todos los correos electrónicos deberán seguir las siguientes pautas:

- Los correos electrónicos entre el Equipo de Proyecto y el Cliente deberán ser enviados por el director del proyecto con copia al Gerente del proyecto para establecer una sola vía formal de comunicación con el Cliente.
- Los enviados por el Cliente y recibidos por cualquier persona del Equipo de Proyecto deberán ser copiados al director del proyecto y al Gerente del proyecto (si es que éstos no han sido considerados en el reparto), para que todas las comunicaciones con el Cliente estén en conocimiento de los responsables de la parte contractual.
- Los correos internos entre miembros del Equipo de Proyecto, deberán ser copiados a la lista general del equipo de proyectos que contiene las direcciones de los miembros, para que todos estén permanentemente informados de lo que sucede en el proyecto.

### **Guías para Almacenamiento de Documentos.**

El almacenamiento de los documentos del proyecto deberá seguir las siguientes pautas

- Durante la ejecución del proyecto cada miembro del equipo mantendrá en su computador una carpeta con la misma estructura que el WBS del proyecto, donde guardará en las sub-carpetas correspondientes las versiones de los documentos que vaya generando.
- Al cierre de una fase o al cierre del proyecto cada miembro del equipo deberá eliminar los archivos temporales de trabajo de los documentos y se quedará con las versiones controladas y numeradas las cuales se enviarán al director del proyecto con copia al Gerente del proyecto
- El director del proyecto consolidará todas las versiones controladas y numeradas de los documentos, en un archivo final del proyecto, el cual será una carpeta con la misma estructura del WBS, donde se almacenarán en el lugar correspondiente los documentos finales del proyecto. Esta carpeta se archivará en un disco duro, y se guardará protegida contra escritura.
- Se publicará una Relación de Documentos del Proyecto y la ruta de acceso para consulta.

Los miembros de equipo borrarán sus carpetas de trabajo para eliminar redundancias de información y multiplicidad de versiones.

### MATRIZ DE COMUNICACIONES DEL PROYECTO

Comunicación	Objetivo	Contenido	Medio	Frecuencia	Responsable	Audiciencia / Receptores
Acta de constitución del proyecto Plan para la Dirección del Proyecto	Asegurar que se encuentren claramente definidos todos los planes de gestión del proyecto, asignación de recursos, presupuesto y alcance. Asegurar la alineación a los objetivos del proyecto.	Consolidación de un plan integral para la dirección del proyecto.	Reunión	Al iniciar el proyecto	Gerente de Proyecto Director de Proyectos	Patrocinador
Plan de gestión del Alcance Listado de requisitos EDT/WBS (Work Breakdown Structure) Diccionario de la WBS	Asegurar la identificación de requisitos que debe tener el proyecto y garantizar que incluye los procesos, trabajos requeridos para completar con éxito el proyecto.	Matriz de T. requisitos y EDT aprobada	Reunión	Al iniciar el proyecto	Gerente de Proyecto, Director del proyecto, miembros del Equipo del proyecto	Patrocinador
Licencia de Construcción	Informar sobre el permiso obtenido para dar inicio a las actividades de adecuación de la infraestructura	Licencia	Correo Electrónico/ Valla Publicitaria	Al iniciar el proyecto		Patrocinador
Estudio de Geotécnico del suelo	Informar sobre la aptitud del suelo para iniciar la construcción del proyecto	Estudio Geotécnico del suelo	Informe	Al iniciar el proyecto	Ingeniero Geotécnista	Gerente de Proyecto, equipo del proyecto

Construcción de una Granja de Producción de Lombricompost y Agricultura Orgánica en el Municipio de Galapa, Atlántico

Diseño Arquitectónico, Diseño Estructural, Diseño Eléctrico, Diseño Hidrosanitario	Informar a todo el equipo de trabajo cuales son las especificaciones del diseño	Especificaciones del diseño, planos	Acta de reunión, planos e informes de construcción	Al iniciar el proyecto/ semanal.	Arquitecto Ingeniero Civil	Gerente de Proyectos Maestro de Obra Experto
Informe de avance de la obra civil	Comunicar a otras especialidades el avance para saber en qué momento intervenir con su aporte al proyecto, una vez los cimientos entren electricista y técnicos	Indicador de avance del cronograma	Informe digital	Informe Diario	Director de Proyectos, especialista de las áreas.	Gerente de Proyectos
Reporte de avance de proyecto	Informar a los interesados de los avances	Indicadores de avance del proyecto	Reunión	Semanal	Director de proyectos, especialista de las áreas	Patrocinador, Gerente de proyectos
Registro de riesgos actualizado	Revisar el estado de los riesgos, efectividad de planes de respuesta.	Registro de interesados	Reunión	Semanal	Especialista de las áreas, Dueño del riesgo	Director del proyecto, equipo del proyecto.
Informe de Calidad	Verificar que se estén llevando a cabo los procedimientos correctamente, los acabados se encuentren de acuerdo a lo requerido	Registro de actividades efectiva	Correo electrónico	Semanal	Líder de Calidad	Equipo del proyecto

**Construcción de una Granja de Producción de Lombricompost y Agricultura Orgánica en el Municipio de Galapa, Atlántico**

Inspección de materiales	Asegurar que los materiales cumplan con los requerimientos	Registro de inspección de materiales	Informe Impreso	Semanal	Líder de Calidad	Director de proyectos, coordinador administrativo y de compras
Reporte de costos de Proyecto	Informar a los interesados sobre el estado del presupuesto planificado con respecto al avance del proyecto	Indicadores de costos del proyecto	Reunión	Mensual	Director Administrativo	Patrocinador, gerente de proyectos y quipos del proyecto

**Restricciones Y Premisas**

Construcción de una granja de producción de lombricompost y agricultura orgánica en el municipio de Galapa, Atlántico; bajo la norma técnica colombiana NTC 5167, la resolución 150 de 2003 y el decreto 1713 de 2002, con un tiempo empleado para la ejecución de 10 meses o con finalización previa al mes de agosto de 2022, con un costo no superior a \$74.100.000

## 8.19. Plan de Gestión de Riesgos

<b>PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS</b>		
<b>Versión</b>	001	<b>Nombre del Proyecto</b>
<b>Código:</b>		Construcción de una granja de producción de lombricompost y agricultura orgánica en el municipio de Galapa, Atlántico.
<b>Metodología de Gestión de Riesgos</b>		
<p>En el proyecto se aplicarán los estándares del PMI para la gestión de riesgos. Para la identificación de los riesgos se utilizará la técnica Crawford Slip y análisis de la estructura de desglose de trabajo EDT. Se empleará la matriz de probabilidad e impacto para el análisis cualitativo y cuantitativo definiendo las escalas por el equipo del proyecto; la planificación de las respuestas a los riesgos estará basada en las estrategias indicadas por el PMI y el monitoreo de los riesgos se realizará según lo establecido en el presente plan.</p>		
<b>Presupuesto para Gestionar los Riesgos</b>		
<p>Para las actividades necesarias de gestión de contingencia el proyecto contará con \$10.000.000 de fondo.</p>		
<b>Uso y Aprobación de las Reservas de Contingencia</b>		
<p>El gerente del proyecto y líder de gestión de riesgos serán los responsables de utilizar las reservas de contingencia a medida que se ejecute el proyecto y se realice el seguimiento del mismo, las reservas podrán irse consumiendo cuando se den los supuestos para las que han sido planificados, para manejar o mitigar los riesgos identificados. Para la aprobación será necesario que el sponsor autorice el uso de los fondos.</p>		
<b>Frecuencia de la Gestión de Riesgos y Calendario</b>		
<p>Una vez aprobado el proyecto por el sponsor el equipo del proyecto se reúne dos una semana para revisar la documentación como acta de constitución, plan para la dirección, presupuesto, cronograma entre otros, para identificar los riesgos, realizar el análisis cuantitativo y cualitativo, y así planificar las respuestas para enfrentarlos y a su vez designar los dueños de la acción del riesgo quien informara constantemente al líder de gestión de riesgos. Durante todo el ciclo de vida del proyecto se realizará una supervisión continua para detectar nuevos riesgos y se tomará una frecuencia de dos veces por semana para realizar el monitoreo, seguimiento y evaluación por parte del equipo del proyecto</p>		

## Definición de Escalas de Probabilidad

Numérica:				
Muy Alta: 5	Alta: 4	Media: 3	Baja: 2	Muy Baja: 1
Relativa:				
<u>Muy Alta:</u> Es casi un hecho de que el riesgo ocurrirá	<u>Alta:</u> Es muy probable que ocurra.	<u>Media:</u> El riesgo podría ocurrir	<u>Baja:</u> El riesgo ocurriría de vez en cuando	<u>Muy Baja:</u> Es casi seguro que no ocurrirá

## Definición de Escalas de Impacto

Escalas de Riesgo en los Objetivos del Proyecto					
Objetivo	Escalas Relativas de Impacto				
	Muy bajo 5%	Bajo 10%	Moderado 20%	Alto 40%	Muy Alto 80%
Costo	Incremento insignificante en costos	Incremento en costo <10%	Incremento del costo entre 10% y 20%	Incremento del costo entre 20% y 35%	Incremento del costo que hace inviable el proyecto
Tiempo	Incremento insignificante en tiempo	Incremento en tiempo <15%	Incremento del tiempo entre un 15% y un 25%	Incremento del tiempo entre un 25% y un 35%	Incremento del tiempo que hace inviable el proyecto
Alcance	Disminución leve en alcance	Afectación de algunos puntos del alcance	Afectación de uno de los aspectos clave del proyecto	Afectación de varios aspectos clave del proyecto	Inviabilidad de cumplimiento de los requisitos
Calidad	Degradación leve de la calidad	Degradación de algunos aspectos	Afectación de aspectos de calidad que requieren aprobación de comité	Afectación de aspectos de calidad que requieren aprobación de comité	Afectación que hace inviables los productos del proyecto

Gráfico tomado de: (PMBOK® Guide) 2013 5ª Ed. - PMI © - ISBN-10: 978-1-935589-67-9

## Definición de Riesgo Aceptable

- Para este proyecto, un nivel de riesgo aceptable implica: Tener como máximo 15 riesgos altos
- No tener riesgos que excedan una calificación de 85 para los riesgos negativos
- No tener riesgos que excedan más del 25% del presupuesto o del 15% del cronograma.
- Para los riesgos que una vez realizado el análisis cualitativo tengan una calificación igual o mayor a 12 se les debe definir planes de contingencia, calificaciones menores serán aceptables.

## **Roles y Responsabilidades en la Gestión de Riesgos**

**Gerente del Proyecto:** Responsable de utilizar las reservas de contingencia del proyecto, además de la aprobación de las actividades a ejecutar si se llegase a materializar un riesgo.

**Líder de Gestión de Riesgos:** Crear el plan de gestión de riesgos, el registro y las plantillas, utilizar las reservas de contingencia, supervisar los riesgos, liderar las reuniones de seguimiento a los riesgos.

**Maestro de Obra:** Asesorar al líder de gestión de riesgos en aspectos técnicos de las obras civiles, responsable de que la obra se lleve a cabalidad con los riesgos controlados.

**Arquitecto:** Asesorar al experto en riesgo en aspectos de diseños de obras civiles.

**Equipo de Gestión de Riesgos:** Ser los responsables de ejecutar los planes de acción en caso de materializarse un riesgo.

### **Tolerancia de los Interesados:**

<b>De la organización:</b>	No tolerará riesgos que afecten la imagen de la alcaldía municipal de Galapa, no tolerará retrasos en la entrega de la obra
<b>Del proyecto:</b>	No se tolerará un tiempo máximo de retraso de 5 días con respecto a la planificado en el cronograma, la entrega de materia prima, equipos y herramientas máximo de 3 días.
<b>Del patrocinador:</b>	No tolerara riesgos que afecten aumento del presupuesto asignado para la ejecución de la obra.
<b>Del cliente:</b>	No tolerara procesos inadecuados para la ejecución de la obra, o solicitud de dinero para la contratación del personal. No tolera la contaminación ambiental.

## **Dependencias del Proyecto**

El proyecto tiene dependencias con:

Proyectos internos: \_\_\_\_

Proyectos externos: \_\_\_\_

El proyecto no se relaciona con otro proyecto, es el único proyecto de tipo ambiental que financiera la alcaldía del municipio de Galapa, no dependen de otros proyectos y tampoco sus recursos serán compartidos con algún otro.

## Herramientas de Análisis de Riesgos a Utilizar

<b>IDENTIFICACIÓN:</b>		
Análisis de hipótesis y restricciones__	Tormenta de ideas__	RBS <u>X</u>
Análisis del campo de fuerzas__	Mapas mentales__	EDT <u>X</u>
Análisis del árbol de fallas__	Listas de control__	Otro <u>X</u>
Análisis causal__	Consulta a expertos__	
Análisis FODA__	Sesión de identificación__	
Diagrama de flujo__	Entrevistas__	
Diagrama de influencias__	Encuestas__	
Diagrama de afinidad__	Delphi__	
Hoja de información del riesgo__	Espina de pescado__	
Revisión de documentos__	Plantillas y formularios__	
<b>ANÁLISIS CUALITATIVO:</b>		
Evaluación de la probabilidad e impacto__	Matriz de P*I <u>X</u>	
Lista priorizada de riesgos__	Matriz doble de P*I__	
Evaluación de la urgencia de los riesgos__	Evaluación de la calidad de los datos__	
Consulta a expertos__	Software__	
<b>ANÁLISIS NUMÉRICO:</b>		
Modelado y simulación__	Software__	
Árbol de decisión__	Valor Monetario Esperado__	
Diagrama de araña__	Diagrama de tornado__	
Estimaciones PERT__	Consulta a expertos__	
Análisis de sensibilidad__	Análisis ¿Qué pasa si? __	
Diagramas de dispersión__	Otro__	
<b>PLANIFICACIÓN DE RESPUESTAS:</b>		
Estrategias de respuestas		
<u>X</u>	Software__	
Planes de respuesta <u>X</u>	Tormenta de ideas__	
Revisión de documentos__	Reservas de gestión y contingencia__	
<b>SEGUIMIENTO:</b>		
Alertas al celular__	Auditorías__	
Lista de riesgos residuales__	Plantillas y formularios__	
Reuniones de seguimiento <u>X</u>	Registro de incidentes__	
Formulario de solicitud de cambio__	Revaluación de riesgos__	
Análisis de desvíos y tendencias__	Análisis de reservas <u>X</u>	
Medición del desempeño__		
<b>CIERRE DE PROYECTO</b>		
<b>FASE:</b>		
Reunión de lecciones aprendidas sobre riesgos <u>X</u>		

### Como se informarán los Riesgos

El equipo del proyecto se reunirá dos veces por semana para retroalimentar los avances que tiene el proyecto, se evaluarán los estados de los riesgos, el dueño de los riesgos informará constantemente al líder de gestión de riesgos sobre la efectividad del plan de riesgos del proyecto.

Los riesgos se informarán según la plantilla informe de riesgos.

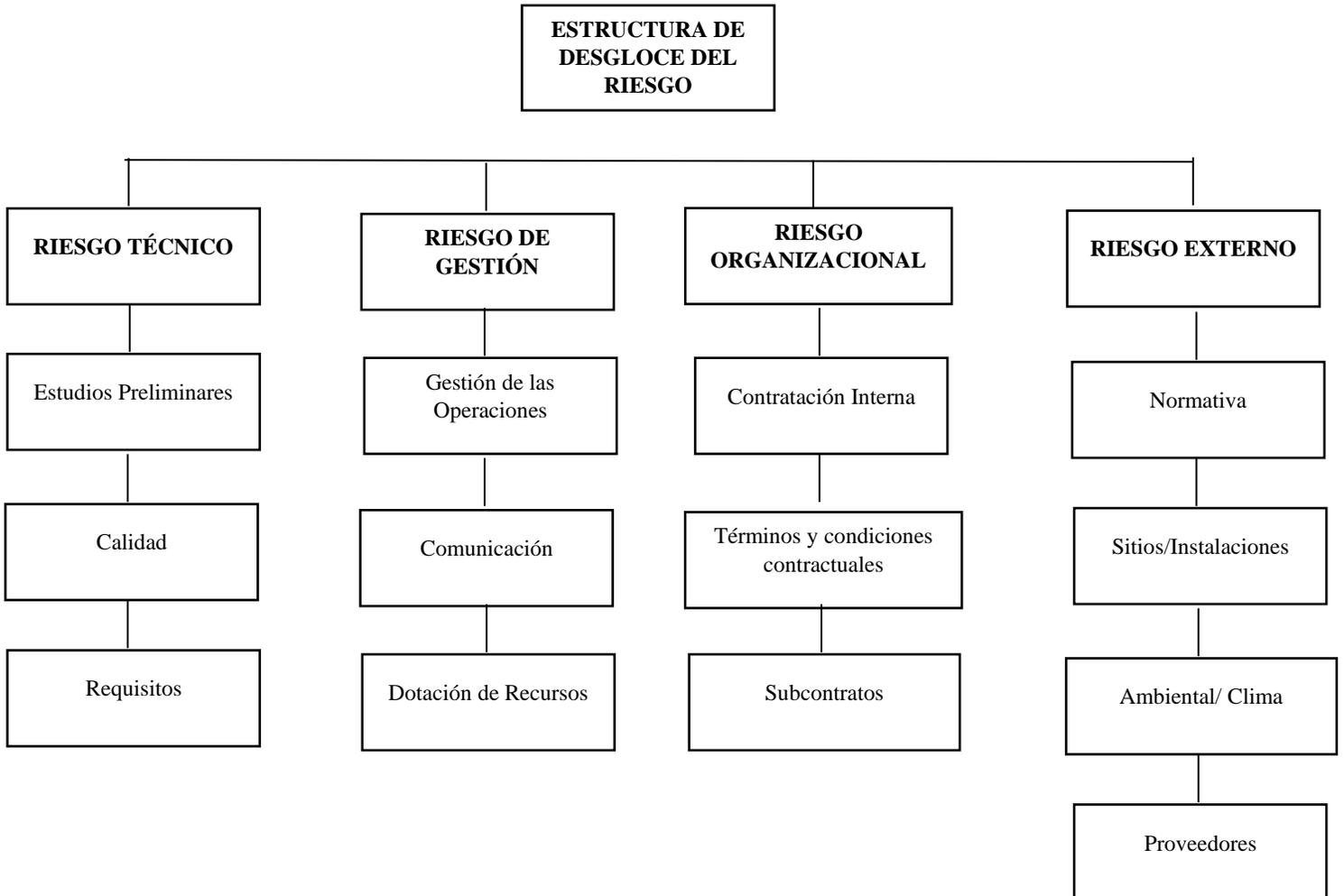
Cualquier persona que detecte algún riesgo podrá informarlo sin necesidad de estar presente en las reuniones para poder gestionar correctamente el riesgo y evitar que se materialice

### RAM (Risk Assessment Matrix)

		Muy Bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy Alto	
<b>P R O B A B I L I D A D</b>	5						Muy Alta
	4						Alta
	3						Media
	2						Baja
	1						Muy Baja
		1	2	3	4	5	
		<b>IMPACTO</b>					

Esta será utilizada como herramienta para la evaluación de los riesgos, una vez realizado el análisis cualitativo se procederá a ubicar el riesgo en la matriz, de acuerdo a la calificación dada por su probabilidad e impacto en el proyecto.

### RBS (Risk Breakdown Structure)



*Ilustración. Estructura de desglose de riesgo.*

**Registro de riesgos y sus componentes**

RIESGOS		CATEGORÍA	TIPO (+/-)	PROBABILIDAD	IMPACTO	RIESGO	FECHA ESTIMADA DEL RIESGO
1	Debido a los requisitos mínimos ambientales que se deben cumplir para el manejo de residuos, puede ocurrir que la licencia ambiental se retrase, lo cual provocaría que se atrase la ejecución de las actividades del proyecto.	Requisitos	Negativo	3	4	12	
2	La falta de obreros en la ejecución de las actividades de la obra, pueden ocurrir demoras que impacten la fecha de entrega de la granja de lombricompost.	Recursos	Negativo	2	5	10	
3	Las fluctuaciones y variaciones en los precios de la materia primera y equipos pueden incurrir en el aumento de lo cotizado, lo que aumentarían los costos.	Costos	Negativo	3	4	12	
4	Debido a las condiciones del terreno, puede ocurrir que el suelo se vea afectado, lo cual provocaría retraso de las actividades.	Técnico	Negativo	2	4	8	

Construcción de una Granja de Producción de Lombricompost y Agricultura Orgánica en el Municipio de Galapa, Atlántico

5	Selección inadecuada de proveedores, puede ocurrir que lleguen materiales y equipos con calidad deficiente o que no cumpla con lo requerido, lo cual afectaría la calidad del proyecto.	Proveedores	Negativo	2	4	8	
6	Factores ambientales que puedan intervenir en la entrega de materia prima o equipos, lo que puede ocurrir incumplimiento en las fechas de entrega por parte de los proveedores.	Proveedores	Negativo	3	4	12	
7	Personal contratado poco competente para realizar las actividades planificadas en el cronograma del proyecto.	Recursos	Negativo	2	3	6	
8	Falta de experiencia al momento de realizar los procesos, lo cual provocaría desconocimientos y fallas en la entrega de la obra.	Operaciones	Negativo	2	4	8	
9	Utilización inadecuada de las reservas de contingencia lo que puede afectar los fondos para darle continuidad al proyecto y enfrentar nuevos riesgos.	Recursos	Negativo	2	5	10	
10	Por las condiciones del área de trabajo se pueden presentar caídas, lo que provocaría lesiones a los trabajadores y	Seguridad	Negativo	2	4	8	

Construcción de una Granja de Producción de Lombricompost y Agricultura Orgánica en el Municipio de Galapa, Atlántico

	retrasos en el desarrollo del proyecto.						
11	Mejores ofertas laborales, lo que puede ocasionar una alta rotación del personal y disminución de la productividad del proyecto.	Recursos	Negativo	2	5	10	
12	Modificaciones en los diseños lo que puede provocar reprocesos y mayor inversión en la ejecución de la obra.	Técnico	Negativo	2	5	10	
13	Debido a la cantidad de residuos generados en la ejecución de la obra, puede ocurrir que sean desechados inadecuadamente, lo que provocaría multas.	Normativo	Negativo	2	5	10	
14	Cambios en las normativas, puede ocurrir que haya cambios, lo cual provocaría modificaciones en el alcance del proyecto.	Normativo	Negativo	3	3	9	
15	Por falta de un levantamiento detallado de requerimientos de alcance del proyecto puede verse afectado, incurriendo en el aumento del presupuesto.	Alcance	Negativo	3	4	12	
16	Una deficiente identificación de los interesados del proyecto genera un cambio en las	Interesados	Negativo	2	4	8	

Construcción de una Granja de Producción de Lombricompost y Agricultura Orgánica en el Municipio de Galapa, Atlántico

	necesidades, afectando la línea base.						
17	Falta de procedimiento para gestionar e implementar los cambios, puede causar variaciones en el alcance.	Cambios	Negativo	2	4	8	
18	Por la falta de espacio para el almacenamiento de materia prima y o equipos puede que ocurran pérdidas o robos.	Almacenamiento	Negativo	2	4	8	
19	Aislamiento y cese de actividades a causa de rebrote por pandemia lo que impida ejecutar el proyecto.	Salud	Negativo	3	4	12	
20	Malos procedimiento de bioseguridad lo que genere que el personal se contagie de covid 19	Salud	Negativo	3	4	12	
21	Lote proporcionado por la alcaldía en condiciones inadecuadas para la ejecución de una obra civil	Terreno	Negativo	2	5	10	
22	Profesionales realizando un inadecuado estudio de suelos, provocando deslizamientos o hundimientos en el lote	Terreno	Negativo	2	5	10	

Construcción de una Granja de Producción de Lombricompost y Agricultura Orgánica en el Municipio de Galapa, Atlántico

23	Falta de comunicaciones entre los profesionales de las distintas especialidades, provocando conflictos y desconocimiento de los avances y retraso en las actividades.	Comunicación	Negativo	3	4	12	
24	Exceso de confianza por parte de los trabajadores e inadecuados usos de elementos de protección personal, ocasionando lesiones fatales en algún accidente.	Seguridad	Negativo	3	4	12	
25	Incumplimiento de pruebas requeridas para la implementación de la grana de lombricompost	Técnico	Negativo	3	4	12	
26	El personal contratado no cuenta con la formación, experiencia y habilidades necesarias para la ejecución de la obra	Recursos	Negativo	2	4	8	
27	El responsable de la calidad no inspecciona la materia prima y maquinaria que llegan a la obra	Calidad	Negativo	3	4	12	

**MATRIZ RAM**

		Muy Bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy Alto	
Pr o b a b i l i d a d	5						Muy Alta
	4						Alta
	3			R14,	R1, R3, R6, R15, R19, R20, R23, R24, R25, R27		Media
	2			R7,	R4, R5, R8, R10, R16, R17, R18, R26	R2, R9, R11, R12, R13, R21, R22	Baja
	1						Muy Baja
		1	2	3	4	5	
		Impacto					

## 8.20. Plan de Adquisiciones

### 8.20.1. Definición y criterios de valoración de proveedores

A continuación, se muestra los criterios de selección que se tomarán en cuenta al momento de evaluar los bienes o servicios solicitados a los proveedores dentro del proyecto; junto con la escala utilizada para generar un puntaje para la selección

Nombre	Descripción	Escala	Ponderación
Experiencia	Cuál es la experiencia del proveedor en el suministro de este tipo de bien o servicio	0-1 años=20 1-3 años=30 3-5 años=50	30%
Precio	Cuál es el precio más bajo que cumpla con todos los requisitos	20% < vs competencia=50 10% < vs competencia=30 5% < vs competencia=20	30%
Tiempo de entrega	Cuál es el menor tiempo posible para adquirir el bien o producto	Inmediata=50 Menor a 1 semana=30 Mayor a 1 mes=20	20%
Calidad	El bien o servicio cumple con los requisitos requeridos	Cumple requisitos=60 Cumple parcialmente=30 No cumple=0	20%

Teniendo en cuenta que el proyecto se proveerá de maquinaria, equipo y herramientas necesarias para su funcionamiento al inicio de operaciones, una vez se concluyan las obras civiles y que el aprovisionamiento en su mayoría será una única vez a menos que ocurran daños, averías desgaste en las herramientas o en otro elemento; a continuación, se enumera los indicadores asociados a medir el cumplimiento de los proveedores

## **Calidad**

- Pedidos correctamente generados
- Pedidos completos con cantidades exactas
- Pedidos sin daños o averías
- Pedidos perfectos (tiempo, lugar y cantidad indicados)

## **Tiempo**

- Ciclo total de pedido.
- Tiempo de tránsito (transporte).
- Porcentaje de pedidos fuera de plazo.
- Tiempo promedio de entrega por parte de proveedores.

## **Flexibilidad**

- Flexibilidad en entrega (Fecha)
- Flexibilidad en volumen (Cantidad)

## **Costo**

- Valor promedio de compra a cada proveedor
- Relación de costos de aprovisionamiento y costos totales
- Costo de inventario

La gerencia de la planta será la encargada de generar un control sobre las adquisiciones realizadas. Utilizando estos indicadores podrá generar un índice de evaluación para proveedores, facilitando la elección en procedimientos de compras futuros a la implementación inicial del proyecto.

#### 8.20.2. Selección y tipificación de contratos

Para las obras civiles se utilizará un contrato estándar de precio fijo, el cual se elaborará de acuerdo a las necesidades de la empresa, mediante estudios previos realizados por el equipo de trabajo se definirán las obras, con las debidas especificaciones y materiales que se considere prudente. La Mano de obra de operación que se encargará del manejo de residuos, tendrá un contrato por prestación de servicios dando cumplimiento de metas por actividades realizadas semanalmente. El precio fijo de proveedores está dado por especificaciones de cantidades y definiciones específicas bajo las cuales la elección adecuada del proveedor satisface la demanda. Los demás elementos enunciados en el cuadro de recursos requeridos se obtendrán externamente mediante cotizaciones realizadas a proveedores que publican los costos y especificaciones de los objetos en páginas web. La adquisición de estos estará a cargo del gerente del proyecto o a quien este designe bajo su responsabilidad.

#### 8.20.3. Criterios de contratación, ejecución y control de compras y contratos.

**Documentación de adquisición estandarizada:** Es condición para todos los proponentes, aportar toda la documentación requerida de acuerdo a políticas y parámetros pactados en el contrato; así mismo esta información debe ser verificada por parte del encargado de Adquisiciones, en caso de que no se presente o no cumpla con los parámetros se descartará la propuesta del proveedor.

Se debe anexar:

- Balance económico de la organización con corte al último trimestre: Detallando solvencia económica y movimientos ejecutados
- Propuesta que incluya de manera específica costos de productos y servicios y sus especificaciones
- Presentar una póliza de incumplimiento

**Proceso de aprobación del contrato:** El proceso de elección del contrato estará a cargo del gerente del proyecto y del coordinador administrativo y de compras, los cuales compararan las propuestas presentadas aplicando criterios de selección previstos como: comparación de precios, experiencia, capacidad financiera y representación en la zona del proyecto. Luego de pasar la revisión del gerente, se presentan las propuestas con mejores calificaciones a la junta directiva del proyecto para evaluar las propuestas. Luego de la elección se notificará al contratista elegido, soportando la adjudicación del contrato con los documentos finales aprobados por ambas partes al igual que los formatos establecidos para su vinculación como contratista, los documentos requeridos son:

- Fotocopia del documento de identidad del Representante Legal
- RUT actualizado
- Certificación bancaria de cuenta de ahorros activa y exenta de Gravamen de Movimiento Financiero.
- Formato de Información General y Tributaria de Terceros
- Formato de Información Bancaria para pagos

Para todos los casos es necesaria la constitución de las garantías (pólizas).

## 9. DOCUMENTOS DE PLANEACIÓN

### 9.1. Registro de Supuestos

<b>REGISTRO DE SUPUESTOS</b>			
<b>Fecha:</b>	31/07/2021	<b>Nombre del Proyecto</b>	
<b>Código:</b>	RS01	Construcción de una granja producción de lombricompost y agricultura orgánica en el municipio de Galapa, Atlántico.	
<b>Identificación de Supuestos</b>			
Identificar condiciones o factores suficientes para garantizar el éxito del proyecto.			
<b>Supuestos</b>	<b>Etapas</b>	<b>Responsable</b>	<b>Categoría</b>
El presupuesto estará disponible a partir aprobada el acta de constitución	Inicio de Obras	Alcaldía de Galapa	Costos
Se cuenta con el apoyo de la alcaldía de Galapa, Atlántico para la elaboración de un plan de manejo adecuado de residuos	Estructuración	Alcaldía de Galapa	Interesados
El lugar idóneo donde se va construir la granja se encuentra disponible y cumple con las características propias para la disposición de los residuos orgánicos.	Obras Civiles	Gerente del Proyecto	Ejecución
Se cuenta con proveedores locales para la adquisición de las maquinas, equipos y herramientas	Adquisición de Materiales	Coordinador Administrativo y de Compras	Proveedores
El gerente del proyecto se encargará de seleccionar al personal que participará en la ejecución del proyecto	Planeación	Gerente de Proyecto	Recursos
El personal contratado cuenta con la formación, experiencia y habilidades necesarias para la ejecución de la obra	Planeación	Director Administrativo	Recursos
Los precios y la economía se mantienen estables	Adquisición de Materiales	Coordinador Administrativo y de Compras	Proveedores
Existe un mercado que compensa la oferta dimensionada para la cantidad de producto transformado	Entrega	Gerente del proyecto	Interesados

Construcción de una Granja de Producción de Lombricompost y Agricultura Orgánica en el Municipio de Galapa, Atlántico

Se cuenta con todos los materiales requeridos para la ejecución de la obra	Inicio de obras	Coordinador Administrativo y de Compras	Recursos
<b>Director del Proyecto:</b>	<b>Firma:</b>		
<b>Aprobado Por:</b>	<b>Firma:</b>		

## 9.2. Listado de Requisitos y Matriz de Trazabilidad

DOCUMENTACIÓN DE REQUISITOS										
Id.	Versión	Tipo de Solución	Categoría	Descripción de requisitos	Responsables	Prioridad	Estado actual	Última fecha estado	Grado de complejidad	Criterio de aceptación
1	1	Funcional	Proyecto	Construcción de granja para lombricompost de acuerdo a los planos diseñados	Gerente del proyecto	Alta	Solicitado		Alto	Generar una interventoría de las obras civiles para garantizar el cumplimiento
2	1	Funcional	Proyecto	Elegir la localización de la planta según los parámetros de los interesados	Gerente del proyecto	Alta	Solicitado		Alto	Se debe tener en cuenta que la ubicación no genere daños, ni molestias a los interesados del proyecto
3	1	Funcional	Proyecto	Condiciones técnicas de la planta	Ingeniero de Obra	Alta	Solicitado		Alto	Cumplir con las normas técnicas vigentes para el tratamiento de residuos
4	1	Funcional	Proyecto	Contratación del personal	Gerente del proyecto	Alta	Solicitado		Bajo	* Según el plan de recursos, realizar la elección del personal que conformará el equipo del proyecto y la mano de obra necesaria para ejecutar la obra  * Validación de títulos y verificación de referencias laborales
5	1	Funcional	Proyecto	Verificación de maquinaria y equipo	Ingeniero de Obra	Alta	Solicitado		Medio	Comprobar al termino de entrega que la maquinaria y equipo que cumplen con

Construcción de una Granja de Producción de Lombricompost y Agricultura Orgánica en el Municipio de Galapa, Atlántico

										lo establecido en el plan de adquisiciones
6	1	Funcional	Proyecto	Capacitación de procesos al personal	Ingeniero de calidad	Alta	Solicitado		Medio	-Educar a todos los trabajadores en el proceso de la planta para mejor comunicación de las áreas
7	1	Funcional	Proyecto	Seguimiento periódico al proceso de tratamiento y aprovechamiento de los residuos	Ingeniero de calidad	Alta	Solicitado		Alto	Recolección de muestras para seguimiento de calidad.
8	1	Funcional	Proyecto	Socialización con interesados	Gerente de proyecto	Media	Solicitado		Alto	Aprobación del acta de constitución del proyecto por parte de los interesados
9	1	Funcional	Proyecto	Materiales, maquinarias, herramientas e insumos con certificación de calidad	Ingeniero de calidad	Media	Solicitado			Fichas técnicas y certificados de calidad

<b>MATRIZ DE TRAZABILIDAD</b>						
<b>ID</b>	<b>Necesidades de negocio, oportunidades, metas y objetivos</b>	<b>Objetivo del proyecto</b>	<b>Entregables de la EDT</b>	<b>Diseño del producto</b>	<b>Desarrollo del producto</b>	<b>Estrategia y escenario de prueba</b>
1	Permitir el aprovechamiento de los residuos orgánicos generados en el casco urbano del municipio de Galapa	Aprovechar los residuos orgánicos y tratarlos para posteriormente transformarlos en abono para nutrir el suelo		El lote utilizado para la construcción de la granja de producción de lombricompost será de 3000mt <sup>2</sup>	El desarrollo de los requisitos establecidos se detalla en el cronograma.	Los hitos para los requisitos, se encuentran establecidos en el cronograma de actividades
2	Entregar una planta de lombricompost que sea orgullo municipal por el gran aporte a la comunidad y al medio ambiente.	Cumplir con la normativa legal vigente para la producción de bioabonos.		Se diseñará una planta que cuente con todas las áreas necesarias para la producción de abono orgánico.	El desarrollo de los requisitos establecidos se detalla en el cronograma.	Los hitos para los requisitos, se encuentran establecidos en el cronograma de actividades
3	Permitir que el producto final cuente con todas las condiciones para ser tratado y posteriormente comercializado.	Asegurar que la planta de lombricompost cuente con los aspectos necesarios para su transformación cumpliendo con los parámetros de temperatura, acidez, pH entre otros.		Se realizará seguimiento y pruebas en el montaje de la planta evaluando el cumplimiento técnico de la planta de lombricompost	El desarrollo de los requisitos establecidos se detalla en el cronograma.	Los hitos para los requisitos, se encuentran establecidos en el cronograma de actividades

Construcción de una Granja de Producción de Lombricompost y Agricultura Orgánica en el Municipio de Galapa, Atlántico

4	Asegurar las competencias de los colaboradores del proyecto ayudará a cumplir con los objetivos y necesidades del proyecto	Asegurar la calidad de la mano de obra involucrada en el proyecto		El personal calificado, permitirán que el diseño del producto cuente con los requisitos mínimos de la validación y aseguramiento de la calidad	El desarrollo de los requisitos establecidos se detalla en el cronograma.	Los hitos para los requisitos, se encuentran establecidos en el cronograma de actividades
5	Verificar que la maquinaria y los equipos sean los adecuados para la ejecución de la obra	Asegurar la calidad de la maquinaria y herramienta utilizada		La maquinaria idónea optimiza el proceso y ayuda a la implementación del proyecto.	El desarrollo de los requisitos establecidos se detalla en el cronograma.	Los hitos para los requisitos, se encuentran establecidos en el cronograma de actividades
6	Asegurar las competencias de los colaboradores del proyecto ayudará a cumplir con los objetivos y necesidades del proyecto	Asegurar la calidad de la mano de obra involucrada en el proyecto		El personal calificado, permitirán que el diseño del producto cuente con los requisitos mínimos de la validación y aseguramiento de la calidad	El desarrollo de los requisitos establecidos se detalla en el cronograma.	Los hitos para los requisitos, se encuentran establecidos en el cronograma de actividades

Construcción de una Granja de Producción de Lombricompost y Agricultura Orgánica en el Municipio de Galapa, Atlántico

7	Asegurar la recepción de muestras para seguimiento de calidad.	Asegurar la calidad de los diferentes procesos que se desarrollen dentro del proyecto		Se realizarán pruebas periódicamente para asegurar el cumplimiento de los procesos del proyecto.	El desarrollo de los requisitos establecidos se detalla en el cronograma.	Los hitos para los requisitos, se encuentran establecidos en el cronograma de actividades
8	Permitir que los interesados tengan conocimiento del proyecto	Tratar la viabilidad del proyecto a los interesados, para evitar futuros reprocesos e inconvenientes		Una vez aprobada el acta de constitución se procede a implementar el proyecto.	El desarrollo de los requisitos establecidos se detalla en el cronograma.	Los hitos para los requisitos, se encuentran establecidos en el cronograma de actividades
9	Asegurar la calidad de los materiales, maquinaria y herramientas ayudara a tener un producto robusto y acorde a las necesidades del cliente.	Asegurar la calidad asociada los entregables del proyecto, mediante el correcto uso de los materiales, maquinaria y herramientas		El personal calificado, permitirán que el diseño del producto cuente con los requisitos mínimos de la validación y aseguramiento de la calidad	El desarrollo de los requisitos establecidos se detalla en el cronograma.	Los hitos para los requisitos, se encuentran establecidos en el cronograma de actividades

### 9.3. Definición del Alcance del Proyecto

Con el fin de disponer adecuadamente los residuos y aprovecharlos de manera eficaz, se plantea la necesidad de construir una granja de producción de lombricompost en el municipio de Galapa, que cumpla con todos los requisitos específicos del abono orgánico dispuestos en la Norma Técnica Colombiana 5167 de 2004.

Este proyecto incluye la caracterización de los residuos orgánicos producidos en el casco urbano del municipio de Galapa; diseño, ejecución y pruebas requeridas la implementación de una granja de lombricompost. Además, la capacitación de la comunidad agricultora del municipio de Galapa para la implementación de abonos orgánicos y las siembras limpias.

#### **Entregables del proyecto**

- Informe de caracterización de residuos orgánicos producidos por la comunidad del municipio de Galapa.
- Instructivo de parámetros técnicos requeridos para lombricompost.
- Listado de herramientas, insumos y cantidades para compostaje.
- Planos arquitectónicos, estructurales y eléctricos de la planta de producción de lombricompost con medidas técnicas.
- Informe de los resultados de pruebas P50L y prueba de puño.
- Granja de lombricompost dotada con insumos para la transformación de humus de lombriz.
- Capacitación de la comunidad agricultora del municipio de Galapa.
- Lecciones aprendidas

### **Criterios de Aceptación**

- Desarrollo de una planta de manejo de residuos orgánicos mediante compostaje, para los residuos orgánicos generados en Galapa
- Elaboración de un producto comercializable a partir del compostaje elaborado en la planta.

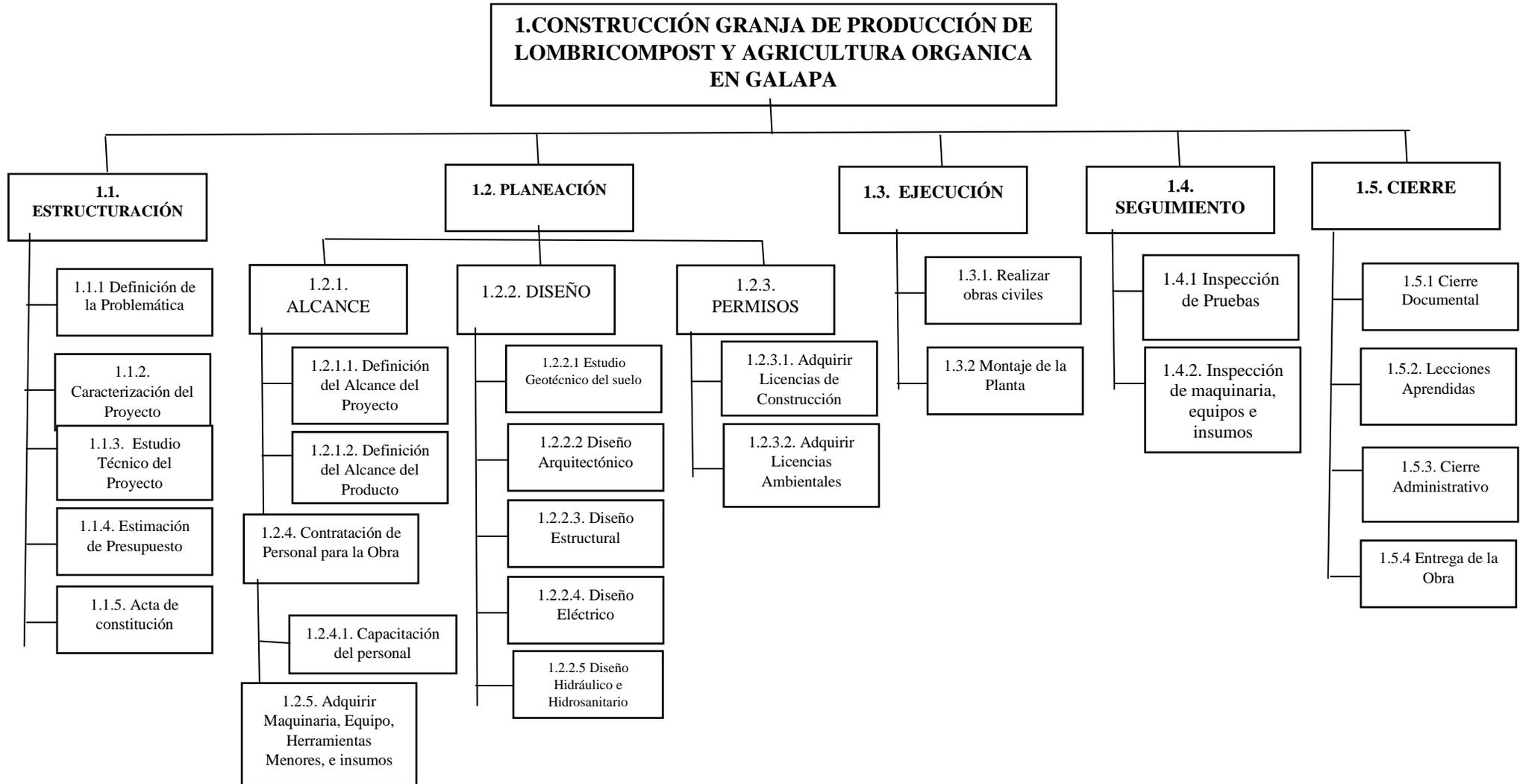
### **Restricciones**

- Debido a la situación del manejo actual de residuos orgánicos en el municipio, el proyecto tiene un tiempo de un año para su implementación
- El proyecto será exclusivamente para los residuos generados en el municipio de Galapa en el departamento del Atlántico.

### **Exclusiones del Proyecto**

- Estudio de factibilidad del mercado.
- Certificación de (abono).
- Listado de proveedores de lombrices.

9.4. Estructura de Desglose de Trabajo EDT, WBS.



## 9.5. Diccionario WBS

### ESTRUCTURACIÓN:

<b>Nombre del paquete de trabajo:</b>	Definición de la Problemática		
<b>Código EDT:</b>	1.1.1		
<b>Descripción del paquete de trabajo:</b>	Elaborar un entregable del proyecto que proporcione una aclaración acerca de la problemática y las necesidades del problema.		
<b>Actividades a realizar:</b>	Desarrollar enunciado preliminar del alcance.		
<b>Responsable(s):</b>	Gerente de Proyecto		
<b>Criterio (s) de aceptación:</b>	Documento soportado en autores tanto nacionales como internacionales		
<b>Hito(s)</b>	Entregable aceptado y aprobado por el sponsor.		
<b>Supuesto(s):</b>	Disponibilidad por parte de la alcaldía municipal para realizar reunión de aprobación.		
<b>Estimaciones de las Actividades</b>			
<b>Duración:</b>	5 días	<b>Costo estimado:</b>	\$0
<b>Fecha de Inicio</b>		<b>Fecha de Finalización:</b>	

<b>Nombre del paquete de trabajo:</b>	Caracterización del Proyecto		
<b>Código EDT:</b>	1.1.2		
<b>Descripción del paquete de trabajo:</b>	Este elemento permite diferencias distintas alternativas para aprobar el problema.		
<b>Actividades a realizar:</b>	Caracterización de Alternativas.		
<b>Responsable(s):</b>	Gerente de Proyecto		
<b>Criterio (s) de aceptación:</b>	Cumplir con los criterios definidos para calidad, ambiental, costos, tiempo y alcance.		
<b>Hito(s)</b>	La alternativa cumpla con los 5 criterios.		
<b>Supuesto(s):</b>	Mayor impacto para el municipio en el área ambiental.		
<b>Estimaciones de las Actividades</b>			
<b>Duración:</b>		<b>Costo estimado:</b>	\$0
<b>Fecha de Inicio</b>		<b>Fecha de Finalización:</b>	

<b>Nombre del paquete de trabajo:</b>	Estudio Técnico del Proyecto		
<b>Código EDT:</b>	1.1.3		
<b>Descripción del paquete de trabajo:</b>	Determinación de condiciones técnicas para el aprovechamiento de los residuos orgánicos.		
<b>Actividades a realizar:</b>	Determinar posible flujo de materia prima Estimar necesidades de infraestructura Estimar requerimientos para planta Considerar localización de planta		
<b>Responsable(s):</b>	Gerente de proyecto		
<b>Criterio (s) de aceptación:</b>	El documento debe contener la firma del experto técnico junto con su matrícula profesional		
<b>Hito(s)</b>	La empresa encargada de la recolección de residuos proporciona informe de las cantidades de residuos domiciliarios.		
<b>Supuesto(s):</b>	El patrocinador proporciona el lote para la construcción de la planta.		
<b>Estimaciones de las Actividades</b>			
<b>Duración:</b>		<b>Costo estimado:</b>	
<b>Fecha de Inicio</b>		<b>Fecha de Finalización:</b>	

<b>Nombre del paquete de trabajo:</b>	Estimación del presupuesto		
<b>Código EDT:</b>	1.1.4		
<b>Descripción del paquete de trabajo:</b>	Desarrollar el presupuesto necesario para la ejecución del proyecto		
<b>Actividades a realizar:</b>	Estimar costos de la alternativa Analizar fuentes de financiación		
<b>Responsable(s):</b>	Gerente de proyecto		
<b>Criterio (s) de aceptación:</b>	El presupuesto no debe exceder los 100 millones de pesos		
<b>Hito(s)</b>	El presupuesto es aprobado y desembolsado para iniciar el proyecto.		
<b>Supuesto(s):</b>	Se desembolsa la totalidad del presupuesto, y en el mercado no hay variaciones de precios		

Estimaciones de las Actividades			
<b>Duración:</b>		<b>Costo estimado:</b>	
<b>Fecha de Inicio</b>		<b>Fecha de Finalización:</b>	

<b>Nombre del paquete de trabajo:</b>	Acta de Constitución
<b>Código EDT:</b>	1.1.5
<b>Descripción del paquete de trabajo:</b>	Se da inicio oficial al proyecto
<b>Actividades a realizar:</b>	Elaborar Acta de constitución del proyecto Aprobación del Acta de Constitución
<b>Responsable(s):</b>	Gerente de proyecto
<b>Criterio (s) de aceptación:</b>	Se tienen en cuenta la justificación, los interesados, riesgos, hitos, proyectos anteriores
<b>Hito(s)</b>	Se aprueba el acta de constitución
<b>Supuesto(s):</b>	El sponsor no realiza cambios ni modificaciones del documento inicial.

Estimaciones de las Actividades			
<b>Duración:</b>		<b>Costo estimado:</b>	
<b>Fecha de Inicio</b>		<b>Fecha de Finalización:</b>	

## PLANEACIÓN:

<b>Nombre del paquete de trabajo:</b>	Definición del Alcance del Proyecto
<b>Código EDT:</b>	1.2.1.1
<b>Descripción del paquete de trabajo:</b>	Diseñar los pasos requeridos para la materialización del producto
<b>Actividades a realizar:</b>	Reunión con el patrocinador Definir especificaciones de los trabajos a realizar
<b>Responsable(s):</b>	Gerente de proyecto Patrocinador
<b>Criterio (s) de aceptación:</b>	Descripción total del trabajo a realizar
<b>Hito(s)</b>	Alcance del proyecto aprobado por el patrocinador
<b>Supuesto(s):</b>	Disponibilidad por parte de la alcaldía municipal para realizar reunión de aprobación.

Estimaciones de las Actividades			
<b>Duración:</b>		<b>Costo estimado:</b>	
<b>Fecha de Inicio</b>		<b>Fecha de Finalización:</b>	

<b>Nombre del paquete de trabajo:</b>	Definición del Alcance del Producto
<b>Código EDT:</b>	1.2.1.2
<b>Descripción del paquete de trabajo:</b>	Especificaciones técnicas del producto
<b>Actividades a realizar:</b>	Reunión con el patrocinador Especificaciones basadas en NTC 5167 de 2004.
<b>Responsable(s):</b>	Gerente de Proyecto Patrocinador
<b>Criterio (s) de aceptación:</b>	Descripción de la planta de producción de lombricompost
<b>Hito(s)</b>	Alcance del producto aceptado por el patrocinador
<b>Supuesto(s):</b>	Disponibilidad por parte de la alcaldía municipal para realizar reunión de aprobación.

Estimaciones de las Actividades			
<b>Duración:</b>		<b>Costo estimado:</b>	
<b>Fecha de Inicio</b>		<b>Fecha de Finalización:</b>	

<b>Nombre del paquete de trabajo:</b>	Estudio Geotécnico
<b>Código EDT:</b>	1.2.2.1
<b>Descripción del paquete de trabajo:</b>	Realizar el estudio del suelo del lote donde se va a construir la obra
<b>Actividades a realizar:</b>	-Contratación del Ingeniero Geotécnico -Definir los lotes a evaluar -Definir las propiedades del suelo -Identificar la composición estratigráfica -Identificación de cuerpos de agua -Definición de la capacidad portante del suelo -Planificación del diseño de fundaciones
<b>Responsable(s):</b>	Ingeniero Geotécnico

<b>Criterio (s) de aceptación:</b>	Estudio de acuerdo al título H de la norma sismorresistente de la NSR10 de 2010, Invias		
<b>Hito(s)</b>	Entrega de estudio en la fecha estimada		
<b>Supuesto(s):</b>	Los estratos del suelo son actos para construir sin necesidad de estabilización o cambio del material		
<b>Estimaciones de las Actividades</b>			
<b>Duración:</b>		<b>Costo estimado:</b>	
<b>Fecha de Inicio</b>		<b>Fecha de Finalización:</b>	

<b>Nombre del paquete de trabajo:</b>	Diseño Arquitectónico		
<b>Código EDT:</b>	1.2.2.2		
<b>Descripción del paquete de trabajo:</b>	Realizar los planos de la planta de lombricompost de acuerdo a las normas establecidas por los diferentes entes de control.		
<b>Actividades a realizar:</b>	Contratación del Arquitecto Levantamiento de la información dimensional Realización de planos de zonas verdes Realización de planos de ruta de evacuación		
<b>Responsable(s):</b>	Gerente de proyecto		
<b>Criterio (s) de aceptación:</b>	Planos dimensionales acorde a la NTC 5167 de 2004.		
<b>Hito(s)</b>	Adquisición de planos en la fecha estimada		
<b>Supuesto(s):</b>	Arquitecto suministrado por la alcaldía municipal.		
<b>Estimaciones de las Actividades</b>			
<b>Duración:</b>		<b>Costo estimado:</b>	
<b>Fecha de Inicio</b>		<b>Fecha de Finalización:</b>	

<b>Nombre del paquete de trabajo:</b>	Diseño Estructural		
<b>Código EDT:</b>	1.2.2.2		
<b>Descripción del paquete de trabajo:</b>	Realización de planos acorde a los requerimientos de la obra		
<b>Actividades a realizar:</b>			

	-Suministro de la información estructural y memorias de cálculo incluyendo el despiece de los elementos estructurales que componen la obra.  -Realización de planos		
<b>Responsable(s):</b>	Gerente de proyecto		
<b>Criterio (s) de aceptación:</b>	Diseño estructural cumpla con la norma sismorresistente NSR10 del 2010		
<b>Hito(s)</b>	Adquisición de planos en la fecha estimada		
<b>Supuesto(s):</b>	Por las condiciones del terreno no es necesario un tipo de fundación muy reforzada.		
<b>Estimaciones de las Actividades</b>			
<b>Duración:</b>		<b>Costo estimado:</b>	
<b>Fecha de Inicio</b>		<b>Fecha de Finalización:</b>	

<b>Nombre del paquete de trabajo:</b>	Diseño Eléctrico y de Iluminación		
<b>Código EDT:</b>	1.2.2.3		
<b>Descripción del paquete de trabajo:</b>	Realización de planos acorde a los requerimientos de la obra		
<b>Actividades a realizar:</b>	-Distribución de accesorios y tablero eléctrico - Instalación de acometida interna - Instalación de acometida externa desde el medidor de energía eléctrica hacia el distribuidor de electricidad. - Instalación de Polo a tierra - Distribución de redes aéreas y alumbrado -Definir la ubicación del centro de transformación. -Realización de planos eléctricos		
<b>Responsable(s):</b>	Ingeniero Civil		
<b>Criterio (s) de aceptación:</b>	Planos acordes a la RETIE (Reglamento técnico de instalaciones eléctricas)		
<b>Hito(s)</b>	Adquisición de planos en la fecha estimada		
<b>Supuesto(s):</b>	La distribución de energía se realiza de manera correcta y no es necesaria la excesiva distribución de redes.		
<b>Estimaciones de las Actividades</b>			

<b>Duración:</b>		<b>Costo estimado:</b>	
<b>Fecha de Inicio</b>		<b>Fecha de Finalización:</b>	
<b>Nombre del paquete de trabajo:</b>	Diseño Hidráulico e Hidrosanitario		
<b>Código EDT:</b>	1.2.2.3		
<b>Descripción del paquete de trabajo:</b>	Realización de planos acorde a los requerimientos de la obra		
<b>Actividades a realizar:</b>	-Diseño de red de agua potable -Diseño de redes de desagües -Diseño de red contraincendios -Definición de la estación de bombeo		
<b>Responsable(s):</b>	Ingeniero Civil		
<b>Criterio (s) de aceptación:</b>	Planos dimensionales acorde a la RAS 2000 (Reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico)		
<b>Hito(s)</b>	Adquisición de planos en la fecha estimada		
<b>Supuesto(s):</b>	Se cuenta con el servicio de agua potable con la presión adecuada		
<b>Estimaciones de las Actividades</b>			
<b>Duración:</b>	15 días	<b>Costo estimado:</b>	\$
<b>Fecha de Inicio</b>	21/09/2020	<b>Fecha de Finalización:</b>	09/10/2020

<b>Nombre del paquete de trabajo:</b>	Adquirir Licencias de Construcción		
<b>Código EDT:</b>	1.2.3.1		
<b>Descripción del paquete de trabajo:</b>	Permisos para la realización de obras civiles		
<b>Actividades a realizar:</b>	Gestión de documentos y entregas de planos Tramitar licencia de construcción Revisión de documentación		
<b>Responsable(s):</b>	Gerente de proyectos		
<b>Criterio (s) de aceptación:</b>	Documentos al día y acorde a los solicitados por la entidad pública.		
<b>Hito(s)</b>	Adquirir la Licencia		
<b>Supuesto(s):</b>	No hubo ningún problema legal, ni una respuesta negativa por parte de la oficina de planeación de la alcaldía municipal.		
<b>Estimaciones de las Actividades</b>			

<b>Duración:</b>		<b>Costo estimado:</b>	
<b>Fecha de Inicio</b>		<b>Fecha de Finalización:</b>	

<b>Nombre del paquete de trabajo:</b>	Adquirir Licencias Ambientales		
<b>Código EDT:</b>	1.2.3.2		
<b>Descripción del paquete de trabajo:</b>	Permisos para el tratamiento de residuos orgánicos		
<b>Actividades a realizar:</b>	Gestión de documentos y entregas de estudio técnico Tramitar licencia ambiental Revisión de documentación		
<b>Responsable(s):</b>	Gerente de proyectos/director de proyectos		
<b>Criterio (s) de aceptación:</b>	La licencia aplique para los residuos generados en el municipio de Galapa		
<b>Hito(s)</b>	Licencia Adquirida en el tiempo planeado		
<b>Supuesto(s):</b>	No se presentan inconvenientes		
<b>Estimaciones de las Actividades</b>			
<b>Duración:</b>		<b>Costo estimado:</b>	
<b>Fecha de Inicio</b>		<b>Fecha de Finalización:</b>	

<b>Nombre del paquete de trabajo:</b>	Capacitación del personal		
<b>Código EDT:</b>	1.2.4.1		
<b>Descripción del paquete de trabajo:</b>	Definir las capacitaciones necesarias para el manejo de residuos orgánicos y transformación en compost		
<b>Actividades a realizar:</b>	Definir el plan de capacitaciones necesarias para el personal Realizar capacitaciones		
<b>Responsable(s):</b>	Experto técnico		
<b>Criterio (s) de aceptación:</b>	Realizar evaluación de todas las capacitaciones		
<b>Hito(s)</b>	El personal tiene conocimiento sobre el tema tratado		
<b>Supuesto(s):</b>	Todo el personal asiste a las capacitaciones		
<b>Estimaciones de las Actividades</b>			
<b>Duración:</b>		<b>Costo estimado:</b>	
<b>Fecha de Inicio</b>		<b>Fecha de Finalización:</b>	

<b>Nombre del paquete de trabajo:</b>	Adquirir Maquinaria, Equipo, Herramientas menores e insumos		
<b>Código EDT:</b>	1.2.5		
<b>Descripción del paquete de trabajo:</b>	Definir la maquinaria, los equipos, herramientas e insumos necesarios para la ejecución de la obra		
<b>Actividades a realizar:</b>	<p>-Definir el número de Maquinaria necesaria, la cantidad de equipos y las herramientas menores.</p> <p>-Alquiler de la maquinaria para la obra: Retrocargador, Motoniveladora, Volquetas</p> <p>-Alquiler de los equipos para la obra: Taladro percutor, taladro sencillo, pulidora, vibrador de concreto, compactador tipo saltarín, termofusora, trompo para concreto, tronzadora para hierro, soldadora, motobomba, cortador para concreto, planta eléctrica industrial a gasolina, dispensador de agua, baño portátil, escalera dieléctrica de 32 pasos o 10 metros, escalera tipo tijera, carretillas</p> <p>-Compra de herramientas: arnés de seguridad, eslingas, líneas de vidas</p> <p>Alquiler de formaletas, rieles para pavimentos, alquiler de andamios, cerchas</p> <p>Los insumos cuenten con certificado de calidad.</p>		
<b>Responsable(s):</b>	Coordinador Admon y de Compras		
<b>Criterio (s) de aceptación:</b>	La maquinaria, los equipos y herramientas cumpla con la tecno mecánica vigente y además tengan permiso de trabajo y seguro al día.		
<b>Hito(s)</b>	<p>Las maquinas, herramientas y equipos están disponibles para la obra</p> <p>-El contratista se encargará de dotar al personal con las herramientas menores.</p> <p>Los materiales llegan a tiempo para el avance de la obra.</p>		
<b>Supuesto(s):</b>	<p>-La maquinaria, los equipos y herramientas cumplen con los estándares de calidad.</p> <p>-El desperdicio de los insumos es mínimo en la ejecución de la obra.</p>		
<b>Estimaciones de las Actividades</b>			
<b>Duración:</b>		<b>Costo estimado:</b>	
<b>Fecha de Inicio</b>		<b>Fecha de Finalización:</b>	

**EJECUCIÓN:**

<b>Nombre del paquete de trabajo:</b>	Realizar obras civiles
<b>Código EDT:</b>	1.3.1
<b>Descripción del paquete de trabajo:</b>	Este hito delimita el inicio de proceso para la construcción de la infraestructura necesaria para la planta
<b>Actividades a realizar:</b>	<p>1Adecuación del Terreno</p> <p>1.1. Trazado y replanteo</p> <p>1.2Excavación mecánica y manual</p> <p>2. Cimentación</p> <p>2.1. Excavación para vigas de cimentación</p> <p>2.2. Armado y encofrado de vigas</p> <p>2.3. Vaciado de concreto de vigas</p> <p>2.4 Loza de contrapiso</p> <p>3. Mampostería</p> <p>3.1 Levante de bloques N°15</p> <p>3.2 Levante de bloques abuzardado</p> <p>4. Columnas</p> <p>4.1 Armado de Columnas</p> <p>4.2 Vaciado de concreto de columnas</p> <p>5. Vigas</p> <p>5.1. Vigas de muro</p> <p>5.2 Vigas corona</p> <p>6Cubiertas</p> <p>6.1 Instalación de perfiles para cubiertas</p> <p>7 impermeabilización</p> <p>7.1 Manto vituplas</p> <p>8 instalaciones eléctricas</p> <p>9 instalaciones hidráulicas e hidrosanitarias</p> <p>10 acabados</p> <p>Instalación de puertas metálicas</p> <p>11 carpintería de metálica</p> <p>12 limpieza</p>

<b>Responsable(s):</b>	Maestro de Obra		
<b>Criterio (s) de aceptación:</b>	Se entrega obra civil de acuerdo a los planos previamente aprobados		
<b>Hito(s)</b>	Se entrega la obra según lo planificado		
<b>Supuesto(s):</b>	No existen contratiempos en el levantamiento de la obra		
<b>Estimaciones de las Actividades</b>			
<b>Duración:</b>		<b>Costo estimado:</b>	
<b>Fecha de Inicio</b>		<b>Fecha de Finalización:</b>	

<b>Nombre del paquete de trabajo:</b>	Montaje de la Planta		
<b>Código EDT:</b>	1.3.2.		
<b>Descripción del paquete de trabajo:</b>	Verificar que las especificaciones generadas para las camas de compostaje se cumplan, además de que la obra cumpla con el cronograma		
<b>Actividades a realizar:</b>	Organizar maquinaria y equipo Asignar herramientas a procesos Gestionar listas de verificación		
<b>Responsable(s):</b>	Maestro de Obra- Experto		
<b>Criterio (s) de aceptación:</b>	Las camas cumplen con las dimensiones establecidas según la capacidad de generación de residuos		
<b>Hito(s)</b>	Se entrega la obra según lo planificado		
<b>Supuesto(s):</b>	No existen contratiempos en el levantamiento de la obra		
<b>Estimaciones de las Actividades</b>			
<b>Duración:</b>		<b>Costo estimado:</b>	
<b>Fecha de Inicio</b>		<b>Fecha de Finalización:</b>	

### SEGUIMIENTO:

<b>Nombre del paquete de trabajo:</b>	Inspección de Pruebas		
<b>Código EDT:</b>	1.4.1		

<b>Descripción del paquete de trabajo:</b>	Se comprueba el funcionamiento adecuado de la maquinaria y se prueba simulando el proceso de compostaje. También se inspeccionarán los equipos.		
<b>Actividades a realizar:</b>	Comprobar requisitos de maquinaria		
<b>Responsable(s):</b>	Experto		
<b>Criterio (s) de aceptación:</b>	Se deben realizar todas las pruebas definidas en el plan de requisitos		
<b>Hito(s)</b>	Se realizan las pruebas necesarias		
<b>Supuesto(s):</b>	Las pruebas son realizadas satisfactoriamente		
<b>Estimaciones de las Actividades</b>			
<b>Duración:</b>		<b>Costo estimado:</b>	
<b>Fecha de Inicio</b>		<b>Fecha de Finalización:</b>	

<b>Nombre del paquete de trabajo:</b>	Inspección de Maquinaria, Equipos e Insumos		
<b>Código EDT:</b>	1.4.2		
<b>Descripción del paquete de trabajo:</b>	Se comprueba que la maquinaria, equipos, insumos y herramientas cumplan con lo definido en el plan de calidad		
<b>Actividades a realizar:</b>	Comprobar requisitos de maquinaria		
<b>Responsable(s):</b>	Experto / líder de calidad		
<b>Criterio (s) de aceptación:</b>	Se deben realizar todas las pruebas definidas en el plan de requisitos		
<b>Hito(s)</b>	Se realizan las pruebas necesarias		
<b>Supuesto(s):</b>	Las pruebas son realizadas satisfactoriamente		
<b>Estimaciones de las Actividades</b>			
<b>Duración:</b>		<b>Costo estimado:</b>	
<b>Fecha de Inicio</b>		<b>Fecha de Finalización:</b>	

**CIERRE:**

<b>Nombre del paquete de trabajo:</b>	Cierre Documental/Cierre Administrativo		
<b>Código EDT:</b>	1.5.1-1.5.2		

<b>Descripción del paquete de trabajo:</b>	Realizar la documentación correspondiente a la entrega, liquidación y validación del proyecto
<b>Actividades a realizar:</b>	Recolectar toda la información, realizar los documentos de cierre
<b>Responsable(s):</b>	Gerente del proyecto
<b>Criterio (s) de aceptación:</b>	Documentos Firmado por todos los involucrados en la obra
<b>Hito(s)</b>	Se cumple con la fecha programada de cierre
<b>Supuesto(s):</b>	Todos los involucrados reciben a satisfacción y firman.

**Estimaciones de las Actividades**

<b>Duración:</b>		<b>Costo estimado:</b>	
<b>Fecha de Inicio</b>		<b>Fecha de Finalización:</b>	
<b>Nombre del paquete de trabajo:</b>	Lecciones Aprendidas		
<b>Código EDT:</b>	1.5.2		
<b>Descripción del paquete de trabajo:</b>	Realizar todas las lecciones aprendidas de sucesos que se presentaron antes y durante la ejecución del proyecto		
<b>Actividades a realizar:</b>	Documentar todos los problemas y soluciones que se presentaron durante la ejecución del proyecto		
<b>Responsable(s):</b>	Director de Proyectos		
<b>Criterio (s) de aceptación:</b>	Se entrega documento con la clasificación de todos los problemas y soluciones durante el proyecto		
<b>Hito(s)</b>	Se documentan las lecciones aprendidas		
<b>Supuesto(s):</b>	Todos los sucesos presentados son resueltos con éxito		

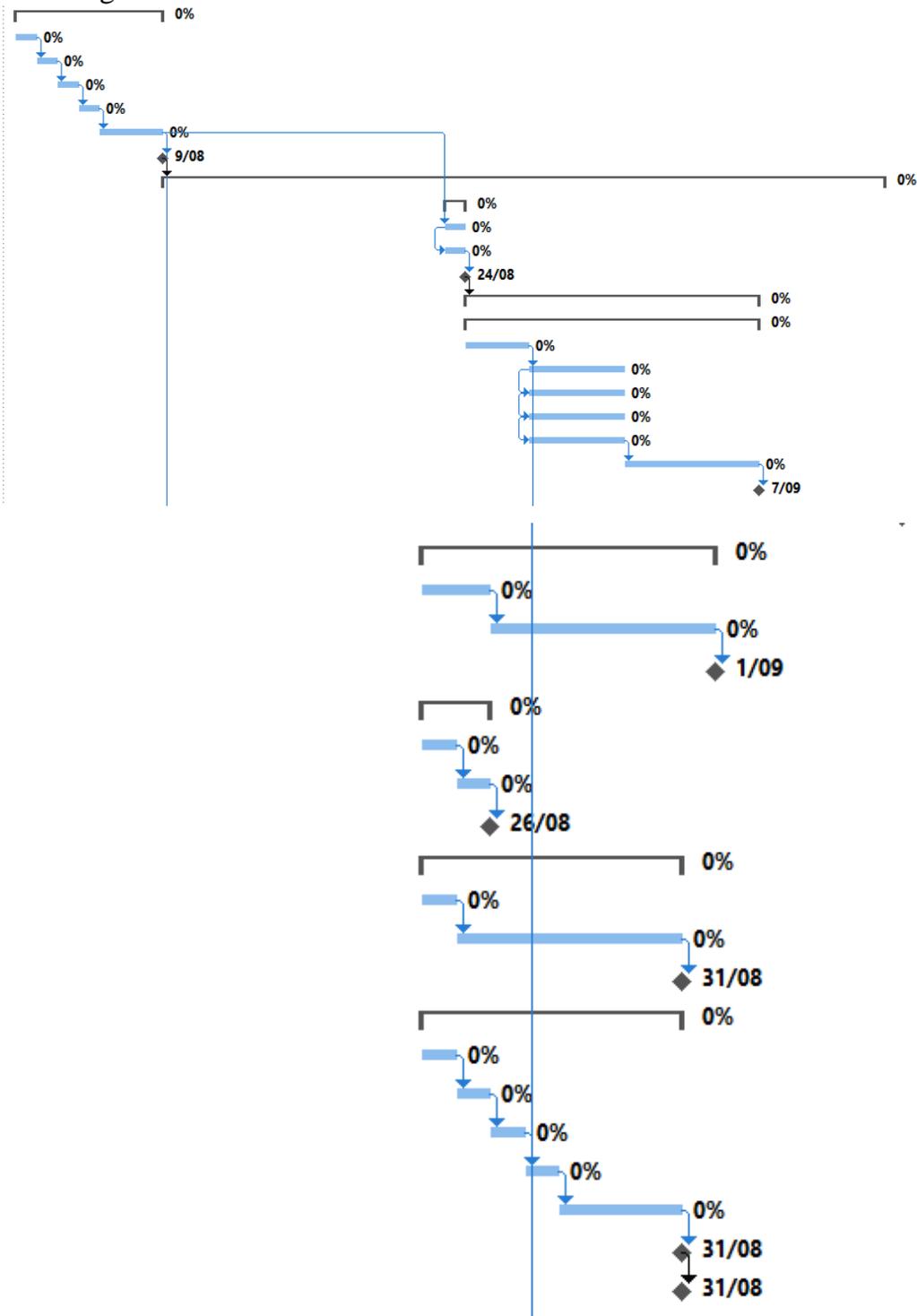
**Estimaciones de las Actividades**

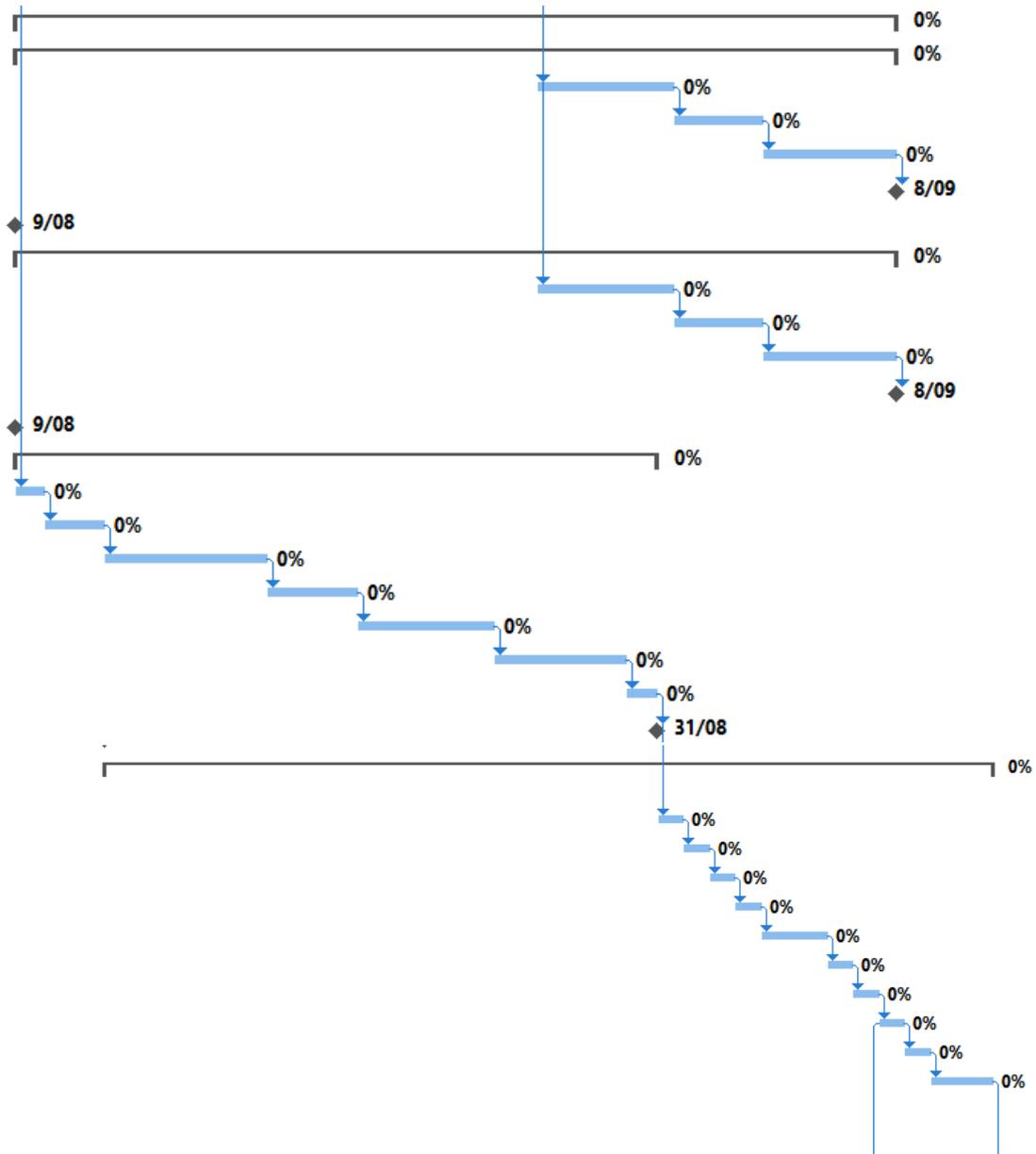
<b>Duración:</b>		<b>Costo estimado:</b>	
<b>Fecha de Inicio</b>		<b>Fecha de Finalización:</b>	

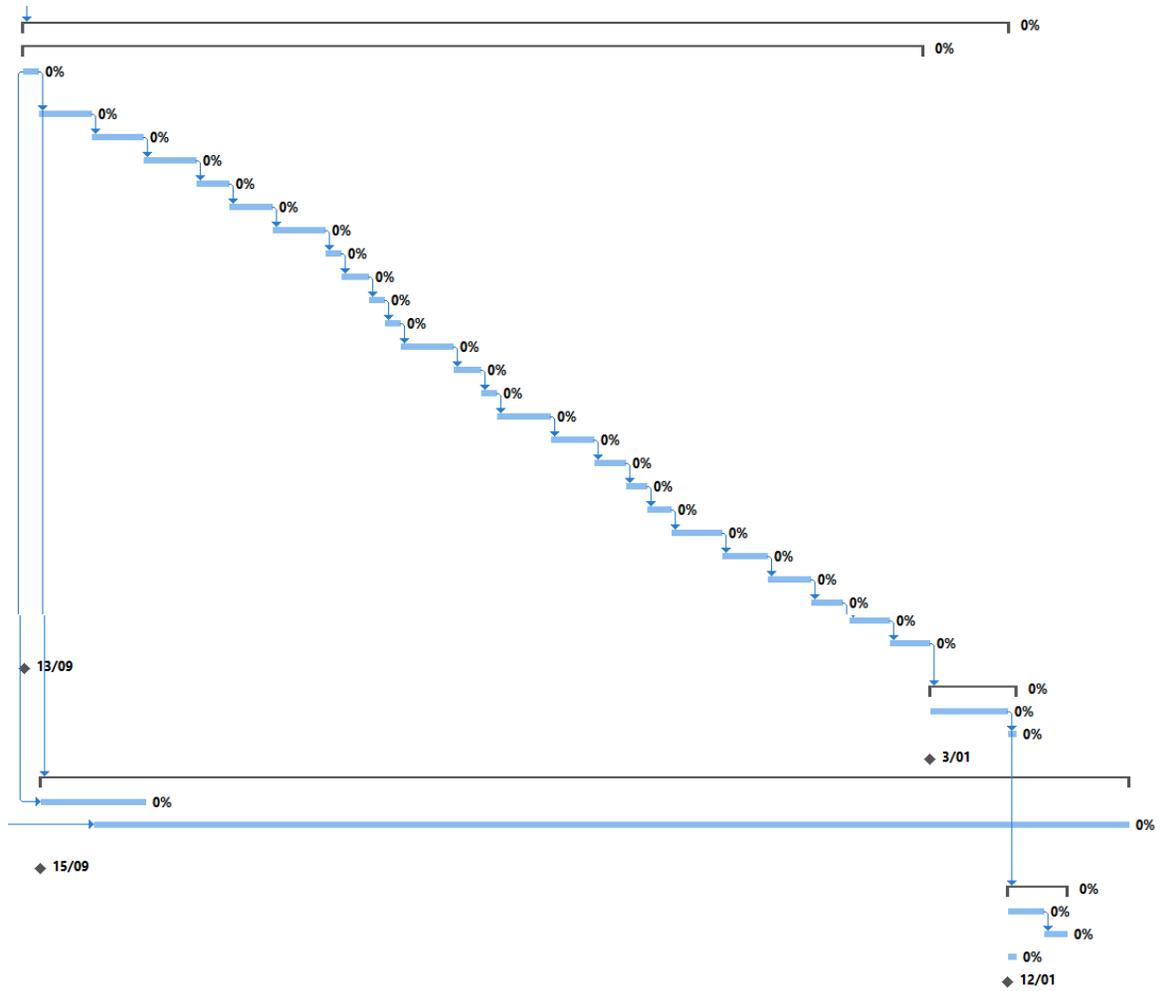
<b>Nombre del paquete de trabajo:</b>	Entrega de la Obra
<b>Código EDT:</b>	1.5.4
<b>Descripción del paquete de trabajo:</b>	Hito que comprende la finalización del proyecto y da inicio a la operación de la empresa
<b>Actividades a realizar:</b>	Se realiza inauguración pública de la obra Se convoca a los involucrados del proyecto

<b>Responsable(s):</b>		Gerente de Proyectos – director de proyectos	
<b>Criterio (s) de aceptación:</b>		Cumplimiento de todos los criterios definidos en la declaración del alcance	
<b>Hito(s)</b>		Se entrega obra a tiempo	
<b>Supuesto(s):</b>		No existen inconvenientes en el desarrollo de la obra	
<b>Estimaciones de las Actividades</b>			
<b>Duración:</b>		<b>Costo estimado:</b>	
<b>Fecha de Inicio</b>		<b>Fecha de Finalización:</b>	

### 9.6. Diagrama de Red







### 9.7. Cronograma resumido (MS Project-Tareas Resumen)

EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras
1	Construcción de una Granja de Lombricompost	137,13 días	lun 2/08/21	mar 1/02/22	
1.1	▷ ESTRUCTURACIÓN	5 días	lun 2/08/21	lun 9/08/21	
1.2	▷ PLANEACIÓN	26 días	lun 9/08/21	lun 13/09/21	8
1.3	▷ EJECUCIÓN	91 días	lun 13/09/21	jue 13/01/22	77
1.4	▷ SEGUIMIENTO	100 días	mié 15/09/21	jue 27/01/22	82
1.5	▷ CIERRE	6 días	mié 12/01/22	jue 20/01/22	109

### 9.8. Cronograma detallado

<b>Id</b>	<b>Nombre</b>	<b>Duración</b>	<b>Comienzo</b>	<b>Fin</b>	<b>Predecesoras</b>
<b>1</b>	<b>Construcción de una Granja de Lombricompost</b>	<b>137,13 días</b>	<b>2 agosto 2021 2:00 p. m.</b>	<b>1 febrero 2022 7:00 p. m.</b>	
<b>2</b>	<b>ESTRUCTURACIÓN</b>	<b>5 días</b>	<b>2 agosto 2021 2:00 p. m.</b>	<b>9 agosto 2021 2:00 p. m.</b>	
3	Definición de la Problemática	1 día	2 agosto 2021 2:00 p. m.	3 agosto 2021 2:00 p. m.	
4	Caracterización del Proyecto	1 día	3 agosto 2021 2:00 p. m.	4 agosto 2021 2:00 p. m.	3
5	Estudio Técnico del Proyecto	1 día	4 agosto 2021 2:00 p. m.	5 agosto 2021 2:00 p. m.	4
6	Estimación del Presupuesto	1 día	5 agosto 2021 2:00 p. m.	6 agosto 2021 2:00 p. m.	5
7	Acta de Constitución del Proyecto	1 día	6 agosto 2021 2:00 p. m.	9 agosto 2021 2:00 p. m.	6
8	Fin de fase	0 días	9 agosto 2021 2:00 p. m.	9 agosto 2021 2:00 p. m.	7
<b>9</b>	<b>PLANEACIÓN</b>	<b>26 días</b>	<b>9 agosto 2021 2:00 p. m.</b>	<b>13 septiembre 2021 9:00 a. m.</b>	<b>8</b>
10	Alcance	1 día	23 agosto 2021 9:00 a. m.	24 agosto 2021 9:00 a. m.	
11	Definición del Alcance del Proyecto	1 día	23 agosto 2021 9:00 a. m.	24 agosto 2021 9:00 a. m.	7
12	Definición del Alcance del Producto	1 día	23 agosto 2021 9:00 a. m.	24 agosto 2021 9:00 a. m.	11CC
13	Fin de fase	0 días	24 agosto 2021 9:00 a. m.	24 agosto 2021 9:00 a. m.	12
14	Diseño	11 días	24 agosto 2021 9:00 a. m.	7 septiembre 2021 9:00 a. m.	13
15	Estudio Geotécnico del suelo	11 días	24 agosto 2021 9:00 a. m.	7 septiembre 2021 9:00 a. m.	
16	Definición de lotes a evaluar	3 días	24 agosto 2021 9:00 a. m.	27 agosto 2021 9:00 a. m.	
17	Definir propiedades del suelo	3 días	27 agosto 2021 9:00 a. m.	31 agosto 2021 2:00 p. m.	16
18	Definir la composición estratigrafica	3 días	27 agosto 2021 9:00 a. m.	31 agosto 2021 2:00 p. m.	17CC
19	Identificación de cuerpos de agua	3 días	27 agosto 2021 9:00 a. m.	31 agosto 2021 2:00 p. m.	18CC
20	Definición de la capacidad portante del suelo	3 días	27 agosto 2021 9:00 a. m.	31 agosto 2021 2:00 p. m.	19CC
21	Planificación del diseño de fundiciones	5 días	31 agosto 2021 2:00 p. m.	7 septiembre 2021 9:00 a. m.	20

Construcción de una Granja de Producción de Lombricompost y Agricultura Orgánica en el Municipio de Galapa, Atlántico

22	Fin de fase	0 días	7 septiembre 2021 9:00 a. m.	7 septiembre 2021 9:00 a. m.	21
23	Diseño Arquitectónico	7 días	24 agosto 2021 9:00 a. m.	1 septiembre 2021 2:00 p. m.	
24	Levantamiento de información dimensional	2 días	24 agosto 2021 9:00 a. m.	26 agosto 2021 9:00 a. m.	
25	Realización de planos de ruta de evacuación	5 días	26 agosto 2021 9:00 a. m.	1 septiembre 2021 2:00 p. m.	24
26	Fin de fase	0 días	1 septiembre 2021 2:00 p. m.	1 septiembre 2021 2:00 p. m.	25
27	Diseño Estructural	2 días	24 agosto 2021 9:00 a. m.	26 agosto 2021 9:00 a. m.	
28	Suministro de la información estructural y memorias de calculo incluyendo el despiece de los elemetos estructurales que componen la obra.	1 día	24 agosto 2021 9:00 a. m.	25 agosto 2021 9:00 a. m.	
29	Realización de planos estructurales	1 día	25 agosto 2021 9:00 a. m.	26 agosto 2021 9:00 a. m.	28
30	Fin de fase	0 días	26 agosto 2021 9:00 a. m.	26 agosto 2021 9:00 a. m.	29
31	Diseño Eléctrico	6 días	24 agosto 2021 9:00 a. m.	31 agosto 2021 2:00 p. m.	
32	Definir la ubicación del centro de transformación	1 día	24 agosto 2021 9:00 a. m.	25 agosto 2021 9:00 a. m.	
33	Realización de planos electricos	5 días	25 agosto 2021 9:00 a. m.	31 agosto 2021 2:00 p. m.	32
34	Fin de fase	0 días	31 agosto 2021 2:00 p. m.	31 agosto 2021 2:00 p. m.	33
35	Diseño Hidraulico e Hidrosanitario	6 días	24 agosto 2021 9:00 a. m.	31 agosto 2021 2:00 p. m.	
36	Diseño de red de agua potable	1 día	24 agosto 2021 9:00 a. m.	25 agosto 2021 9:00 a. m.	
37	Diseño de redes de desague	1 día	25 agosto 2021 9:00 a. m.	26 agosto 2021 9:00 a. m.	36
38	Diseño de red contraincendios	1 día	26 agosto 2021 9:00 a. m.	27 agosto 2021 9:00 a. m.	37
39	Definición de la estación de bombeo	1 día	27 agosto 2021 9:00 a. m.	28 agosto 2021 9:00 a. m.	38
40	Realización de planos hidraulicos	2 días	28 agosto 2021 9:00 a. m.	31 agosto 2021 2:00 p. m.	39
41	Aprobación de planos	0 días	31 agosto 2021 2:00 p. m.	31 agosto 2021 2:00 p. m.	40
42	Planos adquiridos	0 días	31 agosto 2021 2:00 p. m.	31 agosto 2021 2:00 p. m.	41
43	Fin de fase	0 días	24 agosto 2021 9:00 a. m.	24 agosto 2021 9:00 a. m.	

Construcción de una Granja de Producción de Lombricompost y Agricultura Orgánica en el Municipio de Galapa, Atlántico

44	Permisos	22,5 días	9 agosto 2021 2:00 p. m.	8 septiembre 2021 9:00 a. m.	
45	Adquisición de licencias de construcción	22,5 días	9 agosto 2021 2:00 p. m.	8 septiembre 2021 9:00 a. m.	
46	Gestión de documentos y entrega de planos	3 días	27 agosto 2021 9:00 a. m.	31 agosto 2021 2:00 p. m.	16
47	Tramitar licencia de construcción	3 días	31 agosto 2021 2:00 p. m.	3 septiembre 2021 2:00 p. m.	46
48	Revisión de documentación	3 días	3 septiembre 2021 2:00 p. m.	8 septiembre 2021 9:00 a. m.	47
49	Licencia Adquirida	0 días	8 septiembre 2021 9:00 a. m.	8 septiembre 2021 9:00 a. m.	48
50	Fin de fase	0 días	9 agosto 2021 2:00 p. m.	9 agosto 2021 2:00 p. m.	
51	Adquisición de licencias ambientales	22,5 días	9 agosto 2021 2:00 p. m.	8 septiembre 2021 9:00 a. m.	
52	Gestión de documentos y entrega de planos	3 días	27 agosto 2021 9:00 a. m.	31 agosto 2021 2:00 p. m.	16
53	Tramitar licencia ambiental	3 días	31 agosto 2021 2:00 p. m.	3 septiembre 2021 2:00 p. m.	52
54	Revisión de documentación	3 días	3 septiembre 2021 2:00 p. m.	8 septiembre 2021 9:00 a. m.	53
55	Licencia Adquirida	0 días	8 septiembre 2021 9:00 a. m.	8 septiembre 2021 9:00 a. m.	54
56	Fin de fase	0 días	9 agosto 2021 2:00 p. m.	9 agosto 2021 2:00 p. m.	
57	Contratación del Personal	16 días	9 agosto 2021 2:00 p. m.	31 agosto 2021 9:00 a. m.	
58	Definición de cargos a contratar	1 día	9 agosto 2021 2:00 p. m.	10 agosto 2021 2:00 p. m.	7
59	Publicación de oferta	2 días	10 agosto 2021 2:00 p. m.	12 agosto 2021 2:00 p. m.	58
60	Reclutamiento	3 días	12 agosto 2021 2:00 p. m.	18 agosto 2021 9:00 a. m.	59
61	Verificación de documentos recibidos	3 días	18 agosto 2021 9:00 a. m.	21 agosto 2021 9:00 a. m.	60
62	Pruebas	3 días	21 agosto 2021 9:00 a. m.	25 agosto 2021 2:00 p. m.	61
63	Entrevistas	3 días	25 agosto 2021 2:00 p. m.	30 agosto 2021 9:00 a. m.	62
64	Selección y Contratación	1 día	30 agosto 2021 9:00 a. m.	31 agosto 2021 9:00 a. m.	63
65	Contratación del personal	0 días	31 agosto 2021 9:00 a. m.	31 agosto 2021 9:00 a. m.	64
66	Fin de fase	0 días	9 agosto 2021 2:00 p. m.	9 agosto 2021 2:00 p. m.	

Construcción de una Granja de Producción de Lombricompost y Agricultura Orgánica en el Municipio de Galapa, Atlántico

67	Adquirir Maquinaria, equipo, materiales e insumos	26 días	9 agosto 2021 2:00 p. m.	13 septiembre 2021 9:00 a. m.	
68	Solicitud a especialistas de listado de maquinaria, equipo, materiales e insumos	1 día	31 agosto 2021 9:00 a. m.	1 septiembre 2021 9:00 a. m.	64
69	Revisión de necesidades de materiales de entrega	1 día	1 septiembre 2021 9:00 a. m.	2 septiembre 2021 9:00 a. m.	68
70	Aprobación de listado de materiales	1 día	2 septiembre 2021 9:00 a. m.	3 septiembre 2021 9:00 a. m.	69
71	Busqueda de Proveedores	1 día	3 septiembre 2021 9:00 a. m.	4 septiembre 2021 9:00 a. m.	70
72	Solicitud de documentación a proveedor	1 día	4 septiembre 2021 9:00 a. m.	6 septiembre 2021 2:00 p. m.	71
73	Verificación de documentos	1 día	6 septiembre 2021 2:00 p. m.	7 septiembre 2021 2:00 p. m.	72
74	Inscripción de proveedor	1 día	7 septiembre 2021 2:00 p. m.	8 septiembre 2021 2:00 p. m.	73
75	Generar orden de compra	1 día	8 septiembre 2021 2:00 p. m.	9 septiembre 2021 2:00 p. m.	74
76	Recepción de materiales	1 día	9 septiembre 2021 2:00 p. m.	10 septiembre 2021 2:00 p. m.	75
77	Inspección de cumplimiento de requisitos técnicos y de calidad	1 día	10 septiembre 2021 2:00 p. m.	13 septiembre 2021 9:00 a. m.	76
78	Materiales adquiridos	0 días	13 septiembre 2021 9:00 a. m.	13 septiembre 2021 9:00 a. m.	77
79	Fin de Fase	0 días	9 agosto 2021 2:00 p. m.	9 agosto 2021 2:00 p. m.	
<b>80</b>	<b>EJECUCIÓN</b>	<b>91 días</b>	<b>13 septiembre 2021 9:00 a. m.</b>	<b>13 enero 2022 2:00 p. m.</b>	<b>77</b>
81	Realizar obras civiles	83 días	13 septiembre 2021 9:00 a. m.	3 enero 2022 9:00 a. m.	
82	Trazado y replanteo de la obra	2 días	13 septiembre 2021 9:00 a. m.	15 septiembre 2021 9:00 a. m.	
83	Excavación mecánica y manual	5 días	15 septiembre 2021 9:00 a. m.	21 septiembre 2021 2:00 p. m.	82
84	Excavación para vigas de cimentación	5 días	21 septiembre 2021 2:00 p. m.	28 septiembre 2021 9:00 a. m.	83
85	Armado y encofrado de vigas	5 días	28 septiembre 2021 9:00 a. m.	4 octubre 2021 2:00 p. m.	84
86	Loza de contrapiso	4 días	4 octubre 2021 2:00 p. m.	8 octubre 2021 2:00 p. m.	85
87	Levante de bloques N° 15	4 días	8 octubre 2021 2:00 p. m.	14 octubre 2021 9:00 a. m.	86
88	Levante de bloques abuzardado	4 días	14 octubre 2021 9:00 a. m.	20 octubre 2021 2:00 p. m.	87
89	Armado de columnas	2 días	20 octubre 2021 2:00 p. m.	22 octubre 2021 2:00 p. m.	88

Construcción de una Granja de Producción de Lombricompost y Agricultura Orgánica en el Municipio de Galapa, Atlántico

90	Vaciado de concreto de columnas	2 días	22 octubre 2021 2:00 p. m.	26 octubre 2021 9:00 a. m.	89
91	Vigas de muro	2 días	26 octubre 2021 9:00 a. m.	28 octubre 2021 9:00 a. m.	90
92	Vigas corona	2 días	28 octubre 2021 9:00 a. m.	30 octubre 2021 9:00 a. m.	91
93	Instalación de perfiles para cubiertas	4 días	30 octubre 2021 9:00 a. m.	5 noviembre 2021 2:00 p. m.	92
94	Impermeabilización	2 días	5 noviembre 2021 2:00 p. m.	9 noviembre 2021 9:00 a. m.	93
95	Manto Vituplas	2 días	9 noviembre 2021 9:00 a. m.	11 noviembre 2021 9:00 a. m.	94
96	Distribución de accesorios y tablero eléctrico	4 días	11 noviembre 2021 9:00 a. m.	17 noviembre 2021 2:00 p. m.	95
97	Instalación de acometida interna	4 días	17 noviembre 2021 2:00 p. m.	23 noviembre 2021 9:00 a. m.	96
98	Instalación de acometida externa desde el medidor de energia electrica hacia el distribuidor de electricidad	4 días	23 noviembre 2021 9:00 a. m.	27 noviembre 2021 9:00 a. m.	97
99	Instalación de Polo a tierra	1 día	27 noviembre 2021 9:00 a. m.	29 noviembre 2021 2:00 p. m.	98
100	Distribución de redes aereas y alumbrado	3 días	29 noviembre 2021 2:00 p. m.	2 diciembre 2021 2:00 p. m.	99
101	Instalación de red de agua potable	4 días	2 diciembre 2021 2:00 p. m.	9 diciembre 2021 9:00 a. m.	100
102	Instalación de redes de desagues	4 días	9 diciembre 2021 9:00 a. m.	14 diciembre 2021 2:00 p. m.	101
103	Instalación de la estación de bombeo	4 días	14 diciembre 2021 2:00 p. m.	20 diciembre 2021 9:00 a. m.	102
104	Instalación de puertas metalicas	4 días	20 diciembre 2021 9:00 a. m.	24 diciembre 2021 9:00 a. m.	103
105	Acabados	3 días	24 diciembre 2021 9:00 a. m.	29 diciembre 2021 9:00 a. m.	104
106	Carpinteria metalica	3 días	29 diciembre 2021 9:00 a. m.	3 enero 2022 9:00 a. m.	105
107	Fin de fase	0 días	13 septiembre 2021 9:00 a. m.	13 septiembre 2021 9:00 a. m.	
108	Montaje de la Planta	8 días	3 enero 2022 9:00 a. m.	13 enero 2022 2:00 p. m.	106
109	Instalación de camas para compostaje	7 días	3 enero 2022 9:00 a. m.	12 enero 2022 2:00 p. m.	
110	Compra de lombrices californianas	1 día	12 enero 2022 2:00 p. m.	13 enero 2022 2:00 p. m.	109
111	Fin de fase	0 días	3 enero 2022 9:00 a. m.	3 enero 2022 9:00 a. m.	
<b>112</b>	<b>SEGUIMIENTO</b>	<b>100 días</b>	<b>15 septiembre 2021 9:00 a. m.</b>	<b>27 enero 2022 2:00 p. m.</b>	<b>82</b>

113	Inspección de pruebas	10 días	15 septiembre 2021 9:00 a. m.	28 septiembre 2021 9:00 a. m.	82CC
114	Inspección de maquinaria equipos e insumos	95 días	21 septiembre 2021 2:00 p. m.	27 enero 2022 2:00 p. m.	75CC+10d
115	Fin de fase	0 días	15 septiembre 2021 9:00 a. m.	15 septiembre 2021 9:00 a. m.	
<b>116</b>	<b>CIERRE</b>	<b>6 días</b>	<b>12 enero 2022 2:00 p. m.</b>	<b>20 enero 2022 9:00 a. m.</b>	<b>109</b>
117	Cierre documental	3 días	12 enero 2022 2:00 p. m.	17 enero 2022 9:00 a. m.	
118	Lecciones aprendidas	3 días	17 enero 2022 9:00 a. m.	20 enero 2022 9:00 a. m.	117
119	Entrega de la Obra	1 día	12 enero 2022 2:00 p. m.	13 enero 2022 2:00 p. m.	
120	Fin de fase	0 días	12 enero 2022 2:00 p. m.	12 enero 2022 2:00 p. m.	

### 9.9. Estimación de Costos por Recursos

ACTIVIDADES		VALOR PLANEADO
<b>1.</b>	<b>CONSTRUCCIÓN DE UNA GRANJA DE LOMBRICOMPOST Y AGRICULTURA ORGANICA EN GALAPA</b>	<b>\$ 74.100.000</b>
<b>1.1</b>	<b>ESTRUCTURACIÓN</b>	<b>\$ -</b>
1.1.1.	Definición de la Problemática	\$ -
1.1.2.	Caracterización del Proyecto	\$ -
1.1.3.	Estudio Técnico del Proyecto	\$ -
1.1.4.	Estimación del Presupuesto	\$ -
1.1.5.	Acta de Constitución del Proyecto	\$ -
<b>1.2</b>	<b>PLANEACIÓN</b>	<b>\$ 37.650.000</b>
<b>1.2.1</b>	<b>Alcance</b>	<b>\$ -</b>
1.2.1.1.	Definición del Alcance del Proyecto	\$ -
1.2.1.2	Definición del Alcance del Producto	\$ -
<b>1.2.2</b>	<b>Diseño</b>	<b>\$ 7.700.000</b>
<b>1.2.2.1</b>	<b>Estudio Geotécnico del suelo</b>	<b>\$ 2.350.000</b>
1.2.2.1.1	Definición de lotes a evaluar	\$ 250.000
1.2.2.1.2	Definir propiedades del suelo	\$ 800.000
1.2.2.1.3	Definir la composición estratigrafica	\$ 450.000
1.2.2.1.4	Identificación de cuerpos de agua	\$ 150.000

1.2.2.1.5	Definición de la capacidad portante del suelo	\$	450.000
1.2.2.1.6	Planificación del diseño de fundiciones	\$	250.000
<b>1.2.2.2</b>	<b>Diseño Arquitectónico</b>	\$	300.000
1.2.2.2.1	Levantamiento de información dimensional	\$	130.000
1.2.2.2.2	Realización de planos de ruta de evacuación	\$	170.000
<b>1.2.2.3</b>	<b>Diseño Estructural</b>	\$	1.300.000
1.2.2.3.1	Suministro de la información estructural y memorias de calculo incluyendo el despiece de los elemetos estructurales que componen la obra.	\$	300.000
1.2.2.3.2	Realización de planos estructurales	\$	1.000.000
<b>1.2.2.4</b>	<b>Diseño Eléctrico</b>	\$	800.000
1.2.2.4.1	Definir la ubicación del centro de transformación	\$	50.000
1.2.2.4.2	Realización de planos electricos	\$	750.000
<b>1.2.2.5</b>	<b>Diseño Hidraulico e Hidrosanitario</b>	\$	2.950.000
1.2.2.5.1	Diseño de red de agua potable	\$	600.000
1.2.2.5.2	Diseño de redes de desague	\$	550.000
1.2.2.5.3	Diseño de red contraincendios	\$	1.000.000
1.2.2.5.4	Definición de la estación de bombeo	\$	400.000
1.2.2.5.5	Realización de planos hidraulicos	\$	400.000
1.2.2.5.6	Aprobación de planos	\$	-
1.2.2.5.7	Planos adquiridos	\$	-
<b>1.2.3</b>	<b>Permisos</b>	\$	2.000.000
<b>1.2.3.1</b>	<b>Adquisición de licencias de construcción</b>	\$	1.000.000
1.2.3.1.1	Gestión de documentos y entrega de planos	\$	1.000.000
1.2.3.1.2	Tramitar licencia de construcción	\$	-
1.2.3.1.3	Revisión de documentación	\$	-
1.2.3.1.4	Licencia Adquirida	\$	-
<b>1.2.3.2</b>	<b>Adquisición de licencias ambientales</b>	\$	1.000.000
1.2.3.2.1	Gestión de documentos y entrega de planos	\$	1.000.000
1.2.3.2.2	Tramitar licencia ambiental	\$	-
1.2.3.2.3	Revisión de documentación	\$	-
1.2.3.2.4	Licencia Adquirida	\$	-
<b>1.2.4</b>	<b>Contratación del Personal</b>	\$	6.850.000
1.2.4.1	Definición de cargos a contratar	\$	6.600.000
1.2.4.2	Publicación de oferta	\$	50.000
1.2.4.3	Reclutamiento	\$	20.000
1.2.4.4	Verificación de documentos recibidos	\$	60.000
1.2.4.5	Pruebas	\$	40.000
1.2.4.6	Entrevistas	\$	30.000
1.2.4.7	Selección y Contratación	\$	50.000

1.2.4.8	Contratación del personal	\$	-
<b>1.2.5</b>	<b>Adquirir Maquinaria, equipo, materiales e insumos</b>	\$	21.100.000
1.2.5.1	Solicitud a especialistas de listado de maquinaria, equipo, materiales e insumos	\$	550.000
1.2.5.2	Revisión de necesidades de materiales de entrega	\$	350.000
1.2.5.3	Aprobación de listado de materiales	\$	350.000
1.2.5.4	Busqueda de Proveedores	\$	250.000
1.2.5.5	Solicitud de documentación a proveedor	\$	250.000
1.2.5.6	Verificación de documentos	\$	250.000
1.2.5.7	Inscripción de proveedor	\$	-
1.2.5.8	Generar orden de compra	\$	17.850.000
1.2.5.9	Recepción de materiales	\$	1.000.000
1.2.5.10	Inspección de cumplimiento de requisitos técnicos y de calidad	\$	250.000
1.2.5.11	Materiales adquiridos	\$	-
<b>1.3</b>	<b>EJECUCIÓN</b>	\$	36.450.000
<b>1.3.1</b>	<b>Realizar obras civiles</b>	\$	35.850.000
1.3.1.1	Trazado y replanteo de la obra	\$	600.000
1.3.1.2	Excavación mecánica y manual	\$	3.500.000
1.3.1.3	Excavación para vigas de cimentación	\$	2.700.000
1.3.1.4	Armado y encofrado de vigas	\$	250.000
1.3.1.5	Loza de contrapiso	\$	1.500.000
1.3.1.6	Levante de bloques N° 15	\$	1.300.000
1.3.1.7	Levante de bloques abuzardado	\$	1.500.000
1.3.1.8	Armado de columnas	\$	2.000.000
1.3.1.9	Vaciado de concreto de columnas	\$	3.200.000
1.3.1.10	Vigas de muro	\$	1.500.000
1.3.1.11	Vigas corona	\$	1.500.000
1.3.1.12	Instalación de perfiles para cubiertas	\$	800.000
1.3.1.13	Impermeabilización	\$	450.000
1.3.1.14	Manto Vituplas	\$	750.000
1.3.1.15	Distribución de accesorios y tablero eléctrico	\$	800.000
1.3.1.16	Instalación de acometida interna	\$	1.600.000
1.3.1.17	Instalación de acometida externa desde el medidor de energía eléctrica hacia el distribuidor de electricidad	\$	1.200.000
1.3.1.18	Instalación de Polo a tierra	\$	370.000
1.3.1.19	Distribución de redes aéreas y alumbrado	\$	250.000
1.3.1.20	Instalación de red de agua potable	\$	2.300.000

Construcción de una Granja de Producción de Lombricompost y Agricultura Orgánica en el Municipio de Galapa, Atlántico

1.3.1.21	Instalación de redes de desagues	\$	2.400.000
1.3.1.22	Instalación de la estación de bombeo	\$	3.200.000
1.3.1.23	Instalación de puertas metalicas	\$	540.000
1.3.1.24	Acabados	\$	890.000
1.3.1.25	Carpinteria metalica	\$	750.000
<b>1.3.2</b>	<b>Montaje de la Planta</b>	\$	600.000
1.3.2.1	Instalación de camas para compostaje	\$	600.000
<b>1.4</b>	<b>SEGUIMIENTO</b>	\$	-
1.4.1	Inspección de pruebas	\$	-
1.4.2	Inspección de maquinaria equipos e insumos	\$	-
<b>1.5</b>	<b>CIERRE</b>	\$	-
1.5.2	Cierre documental	\$	-
1.5.3	Lecciones aprendidas	\$	-
1.5.5	Entrega de la Obra	\$	-

## ***10. BIBLIOGRAFÍA***

Bueno, M. (2004). Cómo hacer un buen compost. Manual para horticultores ecológicos. Navarra.

Avendaño Rojas, D. A. (2003). El proceso de compostaje. Pontificia Universidad Católica de Chile- Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal

Hernández, Sampieri., Fernández-Collado, & Baptista, L. (2014). Metodología de la investigación. McGraw-Hill

Plan de Desarrollo 2020-2023 ¡Galapa, Progreso Para Todos!

Ramón, Martínez, Pantoja (2013), Manual de Compostaje del Agricultor, experiencias en América Latina, Santiago de Chile, FAO Fiat Panis.

Currea Valderrama, T. D. (2014). Análisis de condiciones técnicas para la creación de una empresa que maneje residuos orgánicos generados en las plantas de sacrificio, plazas de mercado y agroindustria de los municipios de Paipa, Duitama, Sogamoso y Tunja. Bogotá: Universidad EAN

Project Management Body Of Knowledge, (2017), Ed sexta, Project Management Institute

## *11. ANEXOS*

### FORMATO GESTIÓN DEL CAMBIO DEL PROYECTO

<b>Nombre del Proyecto:</b>																	
<b>Nombre de la Actividad:</b>																	
<b>Número de EDT:</b>																	
<b>Fecha Solicitud:</b>																	
<b>Solicitante del Cambio:</b>																	
<b>1. Categoría de Cambio</b>																	
<table style="margin: auto; border: none;"> <tr><td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">ALCANCE</td></tr> <tr><td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">CRONOGRAMA</td></tr> <tr><td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">COSTOS</td></tr> <tr><td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">CALIDAD</td></tr> <tr><td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">RECURSOS</td></tr> <tr><td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">PROCEDIMIENTOS</td></tr> <tr><td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">DOCUMENTACIÓN</td></tr> <tr><td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">OTROS</td></tr> </table>			ALCANCE		CRONOGRAMA		COSTOS		CALIDAD		RECURSOS		PROCEDIMIENTOS		DOCUMENTACIÓN		OTROS
	ALCANCE																
	CRONOGRAMA																
	COSTOS																
	CALIDAD																
	RECURSOS																
	PROCEDIMIENTOS																
	DOCUMENTACIÓN																
	OTROS																
<b>2. Propósito/Justificación del Cambio</b>																	
<b>3. Identificación De Causas, Riesgos, Oportunidades, Acciones y/o Conocimientos Asociados Al Cambio:</b>																	
<b>4. Impacto del cambio en la línea base:</b>																	
<b>Alcance:</b>																	
<b>Cronograma:</b>																	

<b>Costo:</b>		
<b>Calidad:</b>		
<b>5. Implicaciones de recursos (materiales y capital humano)</b>		
<b>6. Implicaciones para los interesados</b>		
<b>7. Implicaciones en la documentación del proyecto</b>		
<b>8. Responsable del cambio</b>		
		GERENTE DE PROYECTOS
		DIRECTOR DE PROYECTOS
		EXPERTO TÉCNICO
		INGENIERO RESIDENTE
		LIDER DE CALIDAD
		LIDER DE RIESGOS
<b>9. Aprobado Por:</b>		
<b>10. Firmas del comité de cambios</b>		
<b>Nombre</b>	<b>Rol/ Cargo</b>	<b>Firma</b>