Anexo 2 -Objetivo específico 2

Objetivo específico 2:

Estructurar la implementación del proyecto silvopastoril utilizando herramientas de gerencia de proyectos como la EDT, el cronograma, la estimación de recursos y costos, la asignación de responsables y la gestión de riesgos, con el fin de organizar su ejecución de manera clara y controlada.

Estructuración de la implementación del proyecto silvopastoril

Con el fin de dar cumplimiento al segundo objetivo específico, se desarrolló la planificación del proyecto silvopastoril aplicando herramientas propias de la gerencia de proyectos. Este proceso permitió organizar de manera clara las actividades, establecer una secuencia lógica de trabajo y definir los recursos, costos y responsables necesarios para su ejecución.

1. Desarrollo de la EDT (Estructura de Desglose del Trabajo)

Se construyó la EDT con el propósito de dividir el proyecto en partes más pequeñas y manejables, facilitando su organización y control. Esta estructura permitió identificar las principales fases del proyecto y sus respectivos componentes.

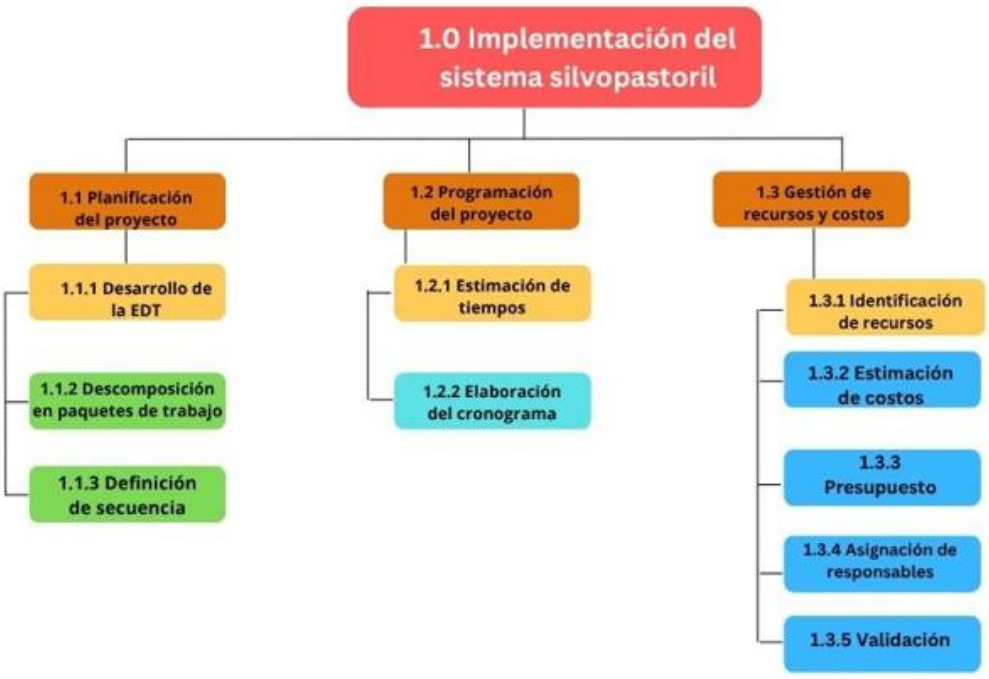


Figura 1. Estructura de Desglose del Trabajo (EDT) del proyecto silvopastoril, construida a partir de los lineamientos del PMI (2021).

Fuente: Elaboración propia.

2. Descomposición en paquetes de trabajo

Para organizar mejor el desarrollo del proyecto, se realizó la descomposición en paquetes de trabajo, lo que permitió dividir el proceso en actividades más pequeñas y manejables. Esto facilita entender qué se debe hacer en cada etapa, quién lo debe ejecutar y cómo se puede hacer seguimiento al avance del proyecto.

A continuación, se describen las actividades principales que conforman el proyecto:

Actividad	Descripción
Diagnóstico inicial	En esta etapa se revisa cómo se encuentra actualmente el terreno y las condiciones de producción. Se analiza el tipo de suelo, el clima, las pasturas existentes y otros factores que pueden influir en el proyecto. La idea es tener un panorama claro antes de empezar cualquier intervención.
Diseño del sistema	Aquí se define cómo se va a organizar el sistema silvopastoril. Se decide dónde van los árboles, cómo se distribuyen las áreas de pastoreo y qué especies se van a utilizar. Es básicamente el “plano” del proyecto.
Preparación del terreno	En esta fase se hacen las adecuaciones necesarias para poder implementar el sistema. Incluye limpieza del terreno, organización del espacio y preparación del suelo para la siembra.

Siembra de árboles y pasturas	Se lleva a cabo la plantación de los árboles y la siembra de pastos mejorados según el diseño definido. Esta es una de las etapas más importantes porque es donde realmente empieza a tomar forma el sistema.
Implementación del sistema ganadero	Consiste en poner en funcionamiento el manejo del ganado dentro del sistema. Se organizan los potreros, se define la rotación y se ajusta el manejo para que sea más sostenible.
Seguimiento y control	En esta última fase se revisa cómo va funcionando el sistema. Se evalúa si los árboles están creciendo bien, cómo están las pasturas y cómo responde el ganado. Esto permite hacer ajustes si algo no está funcionando como se esperaba.

Tabla 1. Descomposición en paquetes de trabajo del proyecto silvopastoril

Fuente: Elaboración propia.

3. Secuencia de actividades

Para organizar el desarrollo del proyecto, se definió un orden lógico en las actividades, teniendo en cuenta que cada una depende de la anterior. Esto es importante porque evita desorden en la ejecución y permite que el proyecto avance paso a paso sin tener que devolvernos o repetir procesos.

Primero se realiza el diagnóstico inicial, donde se analiza cómo está actualmente el terreno y las condiciones de producción. Con esa información clara, se continúa con el diseño del sistema, en el que se define cómo se va a organizar el modelo silvopastoril y qué elementos se van a implementar.

Después, se pasa a la preparación del terreno, que incluye adecuar el espacio para poder ejecutar el proyecto. Una vez esto está listo, se da inicio al establecimiento del sistema, que corresponde a la siembra de árboles y pasturas según lo planeado.

Luego se desarrolla la implementación del sistema ganadero, donde ya se pone en práctica el manejo del ganado dentro del sistema, ajustando aspectos como la rotación de potreros y la carga animal.

Por último, se realiza el seguimiento y control, que permite revisar cómo va funcionando todo, identificar posibles fallas y hacer los ajustes necesarios.

En general, esta secuencia ayuda a que el proyecto tenga un orden claro y facilita tanto la ejecución como el control de cada etapa.

4. Estimación de duración

Teniendo en cuenta las actividades definidas, se hizo una estimación del tiempo que podría tomar cada fase del proyecto, considerando condiciones reales del entorno rural y el tipo de implementación que requiere un sistema silvopastoril.

La etapa de **planeación** se estimó en un mes, ya que incluye tanto el diagnóstico como el diseño del sistema. Luego, la **preparación del terreno** puede tomar alrededor de dos meses, debido a las adecuaciones necesarias antes de iniciar la siembra.

La fase de **implementación del sistema** se proyecta en tres meses, ya que involucra el establecimiento de árboles y pasturas, lo cual requiere tiempo para realizarse de forma adecuada. Después, se contempla un mes para la **puesta en marcha**, en donde el sistema comienza a operar con el manejo del ganado.

Finalmente, el **seguimiento y control** se plantea durante tres meses, con el fin de evaluar el comportamiento del sistema y hacer ajustes si es necesario.

En total, el proyecto tendría una duración aproximada de diez meses, lo que permite desarrollar cada fase de manera progresiva y sin apresurar los procesos.

5. Elaboración del cronograma

El cronograma del proyecto se estructuró con base en la EDT definida, asignando tiempos a cada fase de acuerdo con las condiciones del entorno y la naturaleza del sistema silvopastoril. La planificación total se proyecta a diez meses, distribuidos en cinco fases: planeación, preparación del terreno, implementación, puesta en marcha y seguimiento. Este esquema permite visualizar la secuencia de actividades y facilitar el control del avance del proyecto.

Fase (WBS)	Fase	Actividad (WBS)	Actividad	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene
1.1	Planificación del proyecto	1.1.1	Diagnóstico inicial	■									
1.1	Planificación del proyecto	1.1.2	Diseño del sistema	■									
1.2	Preparación del terreno	1.2.1	Limpieza y adecuación del terreno		■	■							
1.2	Preparación del terreno	1.2.2	Delimitación de áreas y cercas		■	■							
1.3	Implementación del sistema	1.3.1	Siembra de árboles				■	■	■				
1.3	Implementación del sistema	1.3.2	Establecimiento de pasturas				■	■	■				
1.3	Implementación del sistema	1.3.3	Ajustes de infraestructura y riego				■	■	■				
1.4	Puesta en marcha	1.4.1	Ingreso y manejo inicial del ganado							■			
1.4	Puesta en marcha	1.4.2	Ajustes operativos iniciales							■			
1.5	Seguimiento y control	1.5.1	Monitoreo del crecimiento de árboles								■	■	■
1.5	Seguimiento y control	1.5.2	Evaluación de pasturas y carga animal								■	■	■
1.5	Seguimiento y control	1.5.3	Ajustes y mejora del sistema								■	■	■

Tabla 2. Cronograma del proyecto silvopastoril (versión mensual).

Fuente: Elaboración propia.

6. Identificación de recursos

Para el desarrollo del proyecto, primero se realizó la identificación de los recursos necesarios, entendida como el proceso mediante el cual se determinan los elementos humanos, materiales y técnicos requeridos para llevar a cabo cada una de las actividades. Este paso es fundamental, ya que permite establecer con mayor claridad las necesidades del proyecto y sirve como base para la estimación de los costos (Romero, s.f.).

A partir de esta identificación, se procedió a valorar cada recurso con precios aproximados del mercado colombiano, con el fin de construir una estimación más cercana a la realidad del contexto rural en el que se desarrollará el sistema silvopastoril.

Tabla 3 .Identificación y valoración de recursos del proyecto

Categoría	Recurso	Cantidad	Valor unitario (COP)	Tiempo	Total (COP)
Humano	Ingeniero agrónomo	1	$3.500.000	3 meses	$10.500.000
Humano	Técnico agropecuario	1	$2.200.000	4 meses	$8.800.000
Humano	Mano de obra (operarios)	3	$1.500.000	3 meses	$13.500.000
Material	Árboles (500 unidades)	500	$4.000	-	$2.000.000
Material	Semillas de pasto	1 lote	$2.000.000	-	$2.000.000
Material	Fertilizantes	1 lote	$1.500.000	-	$1.500.000
Material	Cercas	1 sistema	$3.000.000	-	$3.000.000

Técnico	Herramientas agrícolas	1 lote	$1.000.000	-	$1.000.000
Técnico	Equipos de medición	1 lote	$700.000	-	$700.000

Total estimado de recursos $43.000.000 COP

La identificación de recursos permitió establecer de manera detallada qué se necesita para ejecutar el proyecto en cada una de sus fases. En este caso, se evidencia que el componente humano tiene el mayor peso dentro del proyecto, lo cual es coherente con el tipo de intervención, ya que requiere acompañamiento técnico y operativo constante.

En cuanto a los materiales, se consideraron insumos básicos para el establecimiento del sistema silvopastoril, como árboles, semillas y fertilizantes, mientras que en los recursos técnicos se incluyeron herramientas necesarias para la ejecución de las labores en campo.

Una vez identificados estos elementos, se procedió a asignarles un valor económico tomando como referencia precios del mercado colombiano, lo que permitió construir una estimación de costos más ajustada a las condiciones reales del proyecto.

7. Estimación de costos

Con base en la identificación y valoración de los recursos, se consolidó la estimación de costos del proyecto, agrupando los rubros principales para facilitar su análisis.

Tabla 4 . Estimación de costos del proyecto

Categoría	Valor (COP)
Recurso humano	$32.800.000
Materiales e insumos	$8.500.000
Recursos técnicos	$1.700.000
Subtotal	**$43.000.000**
Imprevistos (10%)	$4.300.000
TOTAL PROYECTO	**$47.300.000**

Fuente: Elaboración propia

De esta manera, la estimación de costos no se construye de forma aislada, sino que parte directamente de la identificación de los recursos necesarios, lo cual permite mayor coherencia entre la planificación técnica y la viabilidad financiera del proyecto.

8. Presupuesto del proyecto

Una vez identificados los recursos necesarios y estimados sus costos, se procedió a consolidar el presupuesto general del proyecto. Este ejercicio permite organizar la información

financiera de manera más clara, facilitando la toma de decisiones y el control de los recursos durante la ejecución.

El presupuesto se estructuró agrupando los costos en diferentes categorías, lo que ayuda a visualizar con mayor facilidad en qué componentes se concentra la inversión. Además, se incluyó un porcentaje destinado a cubrir posibles imprevistos, considerando que en proyectos desarrollados en contextos rurales pueden presentarse variaciones en precios o condiciones operativas (PMI, 2021).

Tabla 5. Presupuesto consolidado del proyecto silvopastoril

Categoría	Descripción	Valor (COP)
Recurso humano	Personal técnico y operativo requerido para la ejecución del proyecto	$32.800.000
Materiales e insumos	Elementos necesarios para el establecimiento del sistema (árboles, semillas, fertilizantes y cercas)	$8.500.000
Recursos técnicos	Herramientas y equipos utilizados en las labores de campo	$1.700.000

Subtotal		**$43.000.000**
Imprevistos (10%)	Margen destinado a cubrir variaciones o gastos no previstos	$4.300.000
TOTAL PROYECTO		**$47.300.000**

Fuente: Elaboración propia

9. Asignación de responsables

Para el desarrollo del proyecto fue necesario definir quién se encarga de cada actividad, con el fin que el proceso se lleve a cabo de manera organizada y sin confusiones. Tener claros los responsables permite saber quién lidera cada tarea, quién brinda apoyo y quién realiza el seguimiento, lo cual facilita el control del proyecto en cada una de sus etapas.

En este sentido, se asignaron los roles teniendo en cuenta el tipo de actividad y el nivel de conocimiento requerido. Esta distribución también responde a lo planteado en la gerencia de proyectos, donde es importante establecer funciones claras para lograr una ejecución ordenada y cumplir con los objetivos propuestos (PMI, 2021).

Tabla 6. Asignación de responsables del proyecto

Actividad	**Responsable principal**	**Apoyo**	**Supervisión**

Diagnóstico inicial	Ingeniero agrónomo	Técnico agropecuario	Coordinador del proyecto
Diseño del sistema	Ingeniero agrónomo	Técnico agropecuario	Coordinador del proyecto
Preparación del terreno	Técnico agropecuario	Operarios	Coordinador del proyecto
Siembra de árboles y pasturas	Técnico agropecuario	Operarios	Coordinador del proyecto
Implementación del sistema ganadero	Técnico agropecuario	Operarios	Coordinador del proyecto
Seguimiento y control	Profesional encargado	Equipo técnico	Coordinador del proyecto

Fuente: Elaboración propia

La asignación de responsabilidades se hizo considerando las habilidades y funciones de cada perfil. En las primeras etapas, como el diagnóstico y el diseño, el ingeniero agrónomo asume el rol principal, ya que estas actividades requieren mayor conocimiento técnico.

En las fases más operativas, como la preparación del terreno y la implementación del sistema, el

técnico agropecuario lidera el proceso, apoyado por los operarios, quienes se encargan de ejecutar las labores en campo.

En la etapa de seguimiento, se asigna un responsable que se encarga de revisar el comportamiento del sistema y de verificar que todo esté funcionando como se esperaba, realizando ajustes cuando sea necesario.

Por otro lado, el coordinador del proyecto tiene una función transversal, ya que supervisa el desarrollo de todas las actividades y asegura que se cumpla la planificación establecida.

10. Validación de la planificación

Una vez estructurado el proyecto, se realizó un proceso de validación con el fin de verificar que la planificación fuera coherente y realmente aplicable en el contexto donde se pretende desarrollar.

Para llevar a cabo esta validación, en primer lugar se revisó la relación entre las actividades definidas en la EDT y el cronograma elaborado. Se analizó que cada actividad tuviera un orden lógico, que no existieran pasos duplicados o innecesarios y que la secuencia planteada permitiera desarrollar el proyecto sin interrupciones. Además, se verificó que los tiempos asignados fueran razonables frente al tipo de labores que se deben ejecutar en campo.

En segundo lugar, se contrastaron los recursos identificados con las actividades del proyecto, con el fin de confirmar que cada tarea contará con el personal, los insumos y las herramientas necesarias para su desarrollo. Esto permitió identificar si existían vacíos en la planificación o si algún recurso estaba sobreestimado.

Posteriormente, se revisó la estimación de costos y el presupuesto general, evaluando si los valores asignados eran coherentes con los recursos definidos y con los precios del mercado. Esta revisión permitió tener mayor claridad sobre la viabilidad financiera del proyecto.

Finalmente, se hizo una revisión general de la planificación, analizando si el proyecto podía ejecutarse en el tiempo estimado y con los recursos disponibles, teniendo en cuenta las condiciones propias del entorno rural. A partir de este ejercicio, se concluyó que la planificación es viable, ya que existe coherencia entre las actividades, los tiempos y los recursos, lo que permite su implementación de manera organizada.