

ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO		Página	1 de 45
-------------------------	--	--------	---------

LP-028-2025

**ANEXO 1— ANEXO TÉCNICO****“IMPLEMENTACIÓN DE ESTRATEGIA INTEGRAL PARA LA RECUPERACIÓN ECOLÓGICA Y PROTECCIÓN DE LAS ÁREAS ESTRATÉGICA Y SUS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS DEL MUNICIPIO DE TEORAMA NORTE DE SANTANDER”****1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:**

El proyecto **IMPLEMENTACIÓN DE ESTRATEGIA INTEGRAL PARA LA RECUPERACIÓN ECOLÓGICA Y PROTECCIÓN DE LAS ÁREAS ESTRATÉGICA Y SUS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS DEL MUNICIPIO DE TEORAMA NORTE DE SANTANDER**, con el fin de alcanzar los objetivos propuestos, establece un esquema de intervención fundamentado en estrategias orientadas al fortalecimiento de la resiliencia de los ecosistemas afectados por procesos de degradación ambiental. En este marco, se han priorizado las siguientes acciones:

**a) Delimitación perimetral mediante la instalación de un sistema compuesto por cuatro líneas de alambre de púas, sostenidas por postes de material plástico.**

Colocación de barreras físicas en sectores sometidos a una fuerte intervención humana, con el fin de restringir el acceso no autorizado y salvaguardar los ecosistemas ribereños. Esta medida busca evitar la deforestación y minimizar el impacto de prácticas agropecuarias que puedan comprometer la estabilidad ambiental.

**b) Rehabilitación y/o recuperación ecológica con especies nativas**

Establecimiento de especies vegetales nativas en áreas degradadas por actividades humanas, con el objetivo de recuperar los bosques de galería y/o riparios, así mismo, en promover la regeneración natural de los ecosistemas.

**c) Gobernanza ambiental**

Fomentar el empoderamiento de las comunidades locales mediante la generación de conocimiento y su participación en la protección y conservación de los recursos naturales, con un enfoque especial en el uso responsable y la gestión sostenible del agua.

**2. DESCRIPCIÓN OBRA ACTUAL O ZONA A INTERVENIR**

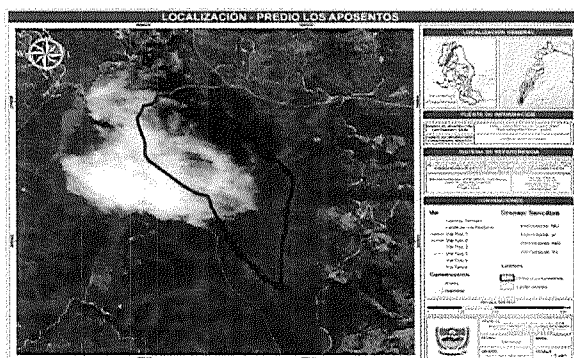
Para la delimitación cartográfica, se identificaron zonas caracterizadas por bosque natural secundario y rastrojos altos, lo que permitió seleccionar áreas estratégicas. En estas zonas se implementarán acciones orientadas a la protección y conservación de la biodiversidad, con medidas que fomentan el uso sostenible de los recursos y buscan mitigar los impactos negativos derivados de la expansión de la frontera agrícola, la deforestación y la degradación de los ecosistemas. En este contexto, se presenta a continuación un listado de las áreas prioritarias donde se implementarán acciones enfocadas en la protección y manejo sostenible, con el fin de salvaguardar los recursos hídricos y la biodiversidad que allí se encuentra.

**LOCALIZACIÓN:** Datos generales de las áreas estratégicas

N°	NOM_PREDIO	CODIGO	CODIGO_ANT	FOLIO DE MATRICULA
1	HOYADA DE TOMACITO	548000001000000010318000000000	54800000100010318000	266-9381
2	SAN RAFAEL	548000001000000010314000000000	54800000100010314000	266-2429
3	SANTA ROSA	548000001000000010340000000000	54800000100010340000	266-2799
4	EL CERRO	548000001000000010393000000000	54800000100010393000	266-10009
5	LOS APOSENTOS	548000001000000010176000000000	54800000100010176000	266-10268

**Predio Los Aposentos**

Mapa 1. Localización del área estratégica Los Aposentos

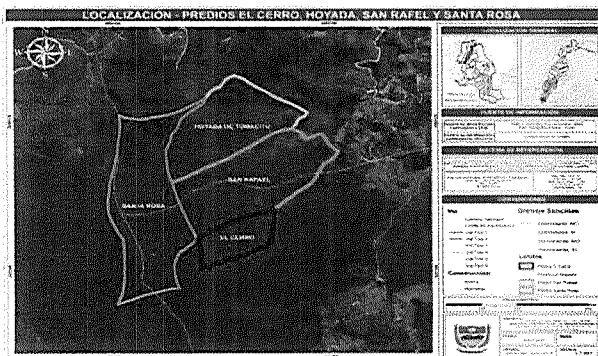


Coordenadas del predio los aposentos:

No	ESTE	NORTE
1	4968786,171	2489548,864
2	4969106,323	2488557,484
3	4969106,242	2488527,952
4	4969033,885	2488569,867

**Predios El Cerro, La Hoyada, San Rafael Y Santa Rosa, Veredas Cuatro Esquinas Alta Y Los Pulpitos**

Mapa 2. Localización de las Áreas estratégicas de los Predios El Cerro, La Hoyada, San Rafael y Santa Rosa



ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO		
	Página	3 de 45

Coordenadas del predio el Cerro

No	ESTE	NORTE
1	4964843,294	2487224,959
2	4964806,154	2487456,697
3	4965330,296	2487700,284
4	4965331,944	2487701,715

Coordenadas del predio Hoyada

No	ESTE	NORTE
1	4964643,539	2487908,485
2	4965059,047	2488769,495
3	4965548,998	2488467,267
4	4965473,304	2488372,864

Coordenadas del predio San Rafael

No	ESTE	NORTE
1	4965696,661	2488081,299
2	4965663,193	2488061,343
3	4964806,154	2487456,697
4	4964643,539	2487908,485

Coordenadas del predio Santa Rosa

No	ESTE	NORTE
1	4964633,765	2487051,016
2	4964276,312	2486918,099
3	4964291,330	2488449,166
4	4964866,372	2488578,876

### 3. PRINCIPALES ACTIVIDADES POR EJECUTAR Y ALCANCE:

Las principales actividades a ejecutar son las siguientes:

#### a. ESTABLECER EL MATERIAL VEGETAL Y AISLAR LAS ÁREAS EN PROCESO DE REHABILITACIÓN ECOLÓGICA

- 1.1. Rehabilitación ecológica con especies nativas con alturas no menor a 0,8 mts.
- 1.2. Seguimiento y mantenimiento al proceso de rehabilitación ecológica
- 1.3. Realizar Aislamiento en cercado sistema cuatro líneas con alambre de púas calibre 12,5 y con postes plásticos macizos

#### b. GOBERNANZA AMBIENTAL

- 1.4. Suministrar e instalar vallas informativa metálicas lamina con diseño en vinilo de 2m \* 1.50 m, en poste galvanizado de 3 pulgadas y base galvanizado.
- 1.5. Capacitaciones ambientales dirigidos a la población del área de influencia directa del proyecto.
- 1.6. Taller de reciclaje
- 1.7. Taller de agricultura limpia

ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO	
Página	4 de 45

1.8. Kit ambientales (Cartillas de 10 páginas para colorear de 14 cm por 21.5 cm, colores, cartuchera, tres cuadernos, entregados en una tula material de tela impermeable)

**Principales Ítems de pago:**

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT
<b>1.0</b>	<b>ESTABLECER EL MATERIAL VEGETAL Y AISLAR LAS ÁREAS EN PROCESO DE REHABILITACIÓN ECOLÓGICA</b>		
1.1	Rehabilitación ecológica con especies nativas con alturas no menor a 0,8 mts.	Ha	5,50
1.2	Seguimiento y mantenimiento al proceso de rehabilitación ecológica	Ha	5,50
1.3	Realizar Aislamiento en cercado sistema cuatro líneas con alambre de púas calibre 12,5 y con postes plásticos macizos	km	4,00
<b>2.0</b>	<b>GOBERNANZA AMBIENTAL</b>		
2.1	Suministrar e instalar vallas informativa metálicas lamina con diseño en vinilo de 2m * 1.50 m, en poste galvanizado de 3 pulgadas y base galvanizado.	und	5
2.2	Capacitaciones ambientales dirigidos a la población del área de influencia directa del proyecto.	und	2
2.3	Taller de reciclaje	und	1
2.4	Taller de agricultura limpia	und	1
2.5	Kit ambientales (Cartillas de 10 páginas para colorear de 14 cm por 21.5 cm, colores, cartuchera, tres cuadernos, entregados en una tula material de tela impermeable)	und	150

**4. PLAZO PARA LA EJECUCIÓN DEL CONTRATO**

El plazo previsto para la ejecución de las actividades que se deriven del Proceso de Contratación es de **TRES MESES**.

**5. FORMA DE PAGO**

La entidad pagará las obligaciones económicas derivadas de la suscripción del contrato de la siguiente forma:

Actas parciales según ejecución de las actividades, hasta un 90% del valor del contrato y el restante 10% hasta la liquidación del mismo. El valor a pagar se efectuará tomando como base el avance, cuyo valor a definir es el resultado de multiplicar los ítems ejecutados a la fecha y recibidos a satisfacción por la interventoría, por los precios unitarios que conforman la propuesta económica.

La solicitud, radicación y cumplimiento de requisitos para el pago, estará a cargo del contratista y el interventor, para lo cual debe cumplir con todos los requisitos legales como normas tributarias, de seguridad social y parafiscales, contables, entre otras; así como acreditar el cumplimiento de los requisitos del contrato, viabilizar avance de ejecución del mismo.

El 10% restante se pagará con la liquidación del contrato, para lo cual el contratista deberá cumplir con los siguientes requisitos:

- Presentar informe final con el mismo contenido y alcance definido para los informes de pago parcial.

- Comprobantes de pago en donde se demuestre el cumplimiento de sus obligaciones frente al sistema de Seguridad Social Integral y Parafiscal (Cajas de Compensación Familiar, SENA e ICBF).
- Actualización de las pólizas debidamente aprobadas por la entidad.
- Los demás estipulados por la entidad en concordancia con el manual de interventoría y supervisión vigente.

El contratista deberá presentar para el trámite de sus cobros, además de los documentos relacionados, la factura, la cual debe cumplir los requisitos de las normas fiscales establecidas en el Estatuto Tributario, Ley 1231 de 2008 y las demás que las modifiquen, adicionen o sustituyan.

Parágrafo 1: ASOSUPRO no reconocerá al contratista intereses cuando el trámite de pago se vea impactado por alteraciones al PAC que se originen en circunstancias no imputables a los tramites internos de la Entidad.

### ANTICIPO

La Entidad entregará un anticipo equivalente al cincuenta por ciento (50%) del valor del contrato, una vez se hayan configurado los requisitos previos de ejecución contenidos en el artículo 41 de la Ley 80 de 1993, modificado por el artículo 23 de la Ley 1150 de 2007 y se haya firmado el acta de inicio.

La Entidad entregará el anticipo bajo las siguientes condiciones:

El anticipo se tramitará previa solicitud del Contratista y aceptación de las condiciones de la Entidad para su entrega. En todo caso el anticipo estará sujeto a la disponibilidad de cupo en el Programa Anual Mensualizado de Caja (PAC).

La iniciación de las obras o el cumplimiento de cualquiera de las obligaciones contractuales no están supeditadas en ningún caso a la entrega del anticipo.

La Entidad, a través de la interventoría, revisará y aprobará los programas de inversión del anticipo. Para el manejo de los recursos que reciba a título de anticipo, el Contratista constituirá un patrimonio autónomo irrevocable (Fiducia) a nombre del objeto del contrato, cuyo beneficiario sea la Asociación, el cual será vigilado por el Interventor del contrato. Por consiguiente, ningún pago o gravamen que afecte el anticipo podrá ser efectuado sin la autorización expresa y escrita del Interventor, quien velará así porque todo desembolso del anticipo corresponda a gastos del contrato y que estén de acuerdo con el plan de inversión del anticipo aprobado por el Interventor. El costo de la comisión fiduciaria es asumido directamente por el Contratista. El Contratista presentará la respectiva minuta del contrato de fiducia para aprobación previa del Interventor.

Los rendimientos financieros que genere el anticipo entregado por la Entidad serán reintegrados en los plazos y lineamientos establecidos por el Ministerio de hacienda para tal fin, en la cuenta que para el efecto se indique. Copia de la consignación debe ser remitida a la Entidad indicando con precisión que se trata de recursos por concepto de rendimientos financieros del anticipo otorgado, el número, año del contrato y el nombre del Contratista. Es responsabilidad de la interventoría verificar el cumplimiento de esta obligación.

Si al momento de liquidarse el patrimonio autónomo se presentan excedentes de recursos en la cuenta del anticipo del citado patrimonio, la entidad fiduciaria consignará el valor de los mismos a la cuenta que para tal efecto se disponga, informando el número y año del contrato de obra, el nombre del Contratista y el concepto de la consignación especificando el valor por rendimientos y el valor por saldos de capital.

El Contratista presentará una certificación expedida por la entidad fiduciaria con la información necesaria sobre el patrimonio autónomo para el giro del anticipo.

Para la buena administración del anticipo se tendrán en cuenta como mínimo las siguientes reglas:

- El contrato de fiducia mercantil debe ser suscrito con una sociedad fiduciaria autorizada por la Superintendencia Financiera para crear patrimonios autónomos.
- El plazo del contrato de fiducia mercantil debe extenderse como mínimo hasta la utilización de la totalidad del recurso entregado a título de anticipo.
- Los recursos del anticipo depositados en el patrimonio autónomo deben ser invertidos en cuentas de ahorro y/o corrientes remuneradas, mientras se destinan al cumplimiento del plan de inversión del mismo aprobado por el Interventor.
- Tanto los rendimientos que genere la cuenta de anticipo del patrimonio autónomo, como los excedentes de esta misma cuenta, si los hubiere, deben ser reintegrados a la Entidad como se establece en el presente instructivo, lo cual debe ser verificado por el Interventor.
- La Entidad remitirá a la entidad fiduciaria el plan de inversión del anticipo aprobado y le informará sobre la persona natural o jurídica que actuará como Interventor. Así mismo, la Entidad informará a la fiduciaria sobre las suspensiones y reanudaciones en la ejecución del contrato.
- En los casos de caducidad del contrato o terminación unilateral o anticipada del mismo, la entidad fiduciaria reintegrará a la Entidad el saldo existente en la cuenta de anticipo y sus rendimientos en la forma indicada por la Entidad, una vez esta comunique a la fiduciaria el acto administrativo debidamente ejecutoriado.
- La entidad fiduciaria debe remitir mensualmente a la Entidad, al Interventor y al Contratista, dentro de los primeros quince (15) días hábiles de cada mes, un informe de gestión sobre el manejo del anticipo en el patrimonio autónomo, el cual contendrá como mínimo la siguiente información: el número y año del contrato de obra, el nombre del Contratista, las inversiones realizadas, el saldo por capital, los rendimientos con corte al último día del ejercicio anterior, los giros y/o traslados realizados.

El anticipo será amortizado mediante deducciones de las actas parciales de obra, situación que deberá ser controlada por la interventoría. La cuota de amortización se determinará multiplicando el valor de la respectiva acta por la relación que exista entre el saldo del anticipo y el saldo correspondiente al noventa por ciento (90%) del valor total del contrato.

El 100% del anticipo deberá ser amortizado por el contratista con el pago de las actas parciales hasta el 90% del valor del contrato, en todo caso en el 10% pendiente para la liquidación del contrato no podrá haber porcentaje de anticipo sin amortizar.

Requisitos para la solicitud de anticipo:

- Socialización del proyecto
- Entrega del plan operativo y plan de trabajo del proyecto
- Plan de inversión del anticipo
- Cronograma de actividades

## 6. CONDICIONES PARTICULARES DEL PROYECTO

- a) **DELIMITACIÓN PERIMETRAL MEDIANTE LA INSTALACIÓN DE UN SISTEMA COMPUESTO POR CUATRO LÍNEAS DE ALAMBRE DE PÚAS, SOSTENIDAS POR POSTES DE MATERIAL PLÁSTICO**

### Generalidades

Esta iniciativa busca mitigar los impactos antropogénicos mediante la instalación de barreras físicas que protejan los ecosistemas estratégicos presentes en las áreas estratégicas para la conservación de la cuenca del río Algodonal en el municipio de Teorama. La medida favorecerá la regeneración natural de

la cobertura vegetal, fortalecerá los bosques de galería y riparios, y asegurará funciones ecológicas clave como la regulación hídrica y el control de la erosión, contribuyendo a la disponibilidad sostenible del recurso hídrico para las comunidades locales.

**Descripción**

Instalación de aproximadamente 4 kilómetros lineales de aislamiento perimetral en sectores estratégicos dentro del municipio de Teorama, priorizando las microcuencas que abastecen directamente al sistema hídrico del río Algodonal.

**Parámetros de intervención**

N°	PREDIO	KILÓMETROS DE AISLAMIENTO
1	HOYADA DE TOMACITO	2
2	SAN RAFAEL	
3	SANTA ROSA	
4	EL CERRO	

**Adquisición de materiales e insumos**

	<p><b>AISLAMIENTO - PREDIOS EL CERRO, HOYADA, SAN RAFAEL Y SANTA ROSA</b></p>	
5	<p><b>LOS APOSENTOS</b></p>	

ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO	
Página	8 de 45

A continuación, se proporciona un listado detallado de los recursos y elementos requeridos para llevar a cabo esta estrategia.

### *Horcones de plástico*

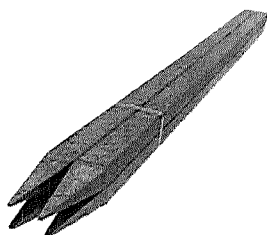
Dentro de la presente estrategia se emplearán postes ecológicos fabricados con material plástico reciclado, fomentando la reutilización de residuos y contribuyendo a la conservación del medio ambiente.

#### **Principales ventajas:**

- Larga vida útil, con una durabilidad superior a los 200 años.
- Materiales sostenibles y ambientalmente responsables.
- Alta resistencia a condiciones climáticas extremas, incluyendo radiación UV, humedad y variaciones térmicas.
- Inmunes a la degradación, cristalización o alteraciones causadas por agentes químicos, detergentes o solventes.
- Facilidad de manipulación: pueden ser perforados, grapados y pintados sin comprometer su integridad estructural.
- Proceso de instalación ágil y sin complicaciones técnicas.
- Respaldo con garantía de calidad por un período de 30 años.

#### **Especificaciones de los horcones de plásticos**

PARÁMETRO	DESCRIPCIÓN TÉCNICA
Tipo de poste	Polímero reciclado de alta densidad (HDPE o similar), con propiedades ecoeficientes.
Dimensión (Largo cm – ancho cm- Diámetro cm)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Largo: 220 cm</li> <li>• Sección transversal: 8 cm x 8 cm</li> </ul>
Peso (kg)	12
Forma	Perfil cuadrado con bordes redondeados para mayor seguridad y manipulación.
Resistencia mecánica	Alta resistencia a flexión, tracción e impacto. Estabilidad frente a cargas dinámicas.
Durabilidad	Vida útil superior a 200 años bajo condiciones ambientales normales.
Requisitos de calidad	Debe contar con certificado de conformidad emitido por proveedor autorizado, avalando: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ensayos de resistencia mecánica</li> </ul>



#### **Alambre de Púas**

ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO	
Página	9 de 45

Se empleará alambre de púas fabricado en acero galvanizado clase comercial, con un calibre 12.5 (2,64 mm de diámetro), en cumplimiento con los parámetros de calidad establecidos por la Norma Técnica Colombiana NTC 195. Este tipo de alambre posee una alta resistencia a la tracción y excelente comportamiento frente a la corrosión, garantizando una funcionalidad prolongada en ambientes expuestos a humedad, radiación solar y variaciones térmicas. Su uso es recomendado para la instalación de cercas de confinamiento en zonas rurales, y su capacidad para mantener la integridad estructural del cerramiento a lo largo del tiempo.

**Especificaciones técnicas del alambre**

PARÁMETRO	DESCRIPCIÓN TÉCNICA
Calibre del alambre	12.5 (equivalente a 2,64 mm de diámetro)
Longitud por rollo	Entre 350 y 400 metros lineales (variable según fabricante)
Material base	Acero galvanizado (recubrimiento de zinc conforme a NTC 2076)
Distancia entre púas	152 mm
Número de puntas por púa	4 puntas entrelazadas (doble torsión)
Peso por rollo	Aproximadamente 12 kg
Resistencia a la ruptura	Entre 350 y 431 kgf (kilogramos-fuerza)
Aplicaciones recomendadas	Cerramientos agropecuarios, cercas perimetrales rurales, urbanas e industriales

**Grapas**

Se emplearán grapas de acero galvanizado para garantizar la firmeza de las estructuras de cercado.

**Especificaciones técnicas de las grapas**

PARÁMETRO	DESCRIPCIÓN TÉCNICA
Dimensiones nominales	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ 1 ¼" x 9 (31,75 mm x calibre 9)</li> <li>• 1" x 9 (25,4 mm x calibre 9)</li> </ul>
Longitud	Entre 25 mm y 31 mm (según la referencia)
Material base	Acero galvanizado de alta resistencia

ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO	
	Página 10 de 45

<b>Diámetro del alambre</b>	3,7 mm
<b>Peso por unidad (aprox.)</b>	1 kg (paquete estándar)
<b>Resistencia a la tracción</b>	Entre 350 y 431 kgf(kilogramos-fuerza)
<b>Características técnicas y beneficios funcionales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Tratamiento galvanizado:</b> alta resistencia a la corrosión, ideal para condiciones climáticas adversas y ambientes húmedos.</li> <li>• <b>Fijación segura:</b> proporciona sujeción firme de alambres, mallas y materiales estructurales ligeros</li> <li>• <b>Versatilidad de uso:</b> aptas para cercas perimetrales, instalaciones rurales, estructuras livianas y proyectos de bioingeniería.</li> <li>• <b>Instalación eficiente:</b> se colocan fácilmente con herramientas manuales estándar (martillo o engrapadora especializada).</li> <li>• <b>Durabilidad comprobada:</b> excelente desempeño en aplicaciones de larga duración con mínimo mantenimiento.</li> </ul>

### Esmalte sintético rojo

Se aplicará esmalte sintético brillante en la punta de cada horcón de plástico, utilizando un color de alta visibilidad. El producto será suministrado en presentaciones de un galón, asegurando una cobertura uniforme y duradera que garantice su función señalizadora.

#### Especificación técnica del esmalte sintético brillante

PARÁMETR	ESPECIFICACIÓN
<b>Tipo de pintura</b>	Esmalte sintético brillante
<b>Color</b>	Tonalidades de alta visibilidad (según especificación del proyecto)
<b>Presentación</b>	Galón (3,785 litros)
<b>Composición</b>	Resinas alquídicas modificadas, solventes y pigmentos de alta calidad
<b>Propiedades principales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alta adherencia sobre superficies plásticas</li> <li>• Acabado brillante</li> <li>• Resistencia a la intemperie</li> <li>• Secado rápido</li> <li>• Buena nivelación</li> <li>• Protección contra humedad y rayos UV</li> </ul>
<b>Método de aplicación</b>	Brocha, rodillo o pistola neumática (aire comprimido)
<b>Tiempo de secado</b>	Al tacto: 2 a 4 horas Para repintado: 12 a 24 horas

## Ejecución de trabajos

El proceso de instalación de los postes elaborados con plásticos reciclados debe iniciar con las siguientes fases involucradas para completar el proceso de instalación del cercado o aislamiento perimetral en las áreas estratégicas para la conservación de los recursos hídricos que abastecen la cuenca del río Algodonal, en el municipio de Teorama, Norte de Santander.

- **Identificación, Ubicación y Delimitación de Áreas con Alta Presión Antrópica**

Se llevará a cabo un proceso sistemático de identificación y validación in situ de las zonas con mayor nivel de presión antrópica que requieren intervención mediante aislamiento perimetral. Para ello, se utilizarán herramientas de georreferenciación de alta precisión (GPS diferencial, drones o SIG), lo cual permitirá registrar de manera exacta las coordenadas geográficas y los límites espaciales de cada polígono de intervención. Esta delimitación técnica servirá como base para una planificación operativa eficiente, asegurando que las acciones de cerramiento respondan a los objetivos definidos en la zonificación ecológica y en los lineamientos de conservación establecidos en los instrumentos de planificación territorial.

- **Limpieza y Acondicionamiento del Área de Instalación**

Remoción de obstáculos físicos que interfieran con la instalación de horcones, incluyendo vegetación no deseada, residuos sólidos y elementos que impidan la nivelación del terreno.

**Herramientas:** machete, palín, azadón, guadañadora o desbrozadora

Esta limpieza también facilita la identificación de puntos críticos donde será necesario reforzar la estructura del aislamiento.

- **Preparación del Terreno para Fijación de Postes (Ahoyado)**

Previo a la instalación, se debe realizar un trazado preciso del terreno utilizando cuerdas, estacas de referencia o pintura en aerosol, con el fin de delimitar con exactitud los puntos de excavación. Esta marcación garantiza una alineación adecuada y uniforme de la estructura de cercado.

Posteriormente, se procederá a la apertura de orificios con dimensiones estándar de 30 cm de ancho, 20 cm de largo y 50 cm de profundidad, medidas técnicamente apropiadas para asegurar el anclaje y verticalidad de los horcones ecológicos. Durante la excavación, se recomienda mantener la geometría de los hoyos para facilitar la correcta inserción del poste.

Es indispensable compactar firmemente la base de cada orificio, empleando herramientas manuales como compactadores o pisones, para mejorar la capacidad de soporte del sustrato, garantizar la estabilidad estructural del horcón y minimizar asentamientos diferenciales posteriores a la instalación.

- **Espaciamiento Técnico entre Horcones o Postes Ecológicos**

Para garantizar la estabilidad estructural y funcionalidad del sistema de aislamiento perimetral de las áreas de importancia estratégica para la conservación de los recursos hídricos que abastecen la cuenca del río Algodonal, en el municipio de Teorama, la distancia entre horcones debe ajustarse según las condiciones topográficas del terreno. En superficies planas o con pendiente leve (menor al 15%), se recomienda una separación uniforme de 2.5 metros, lo cual permite una distribución eficiente del material sin comprometer la rigidez del cercado.

ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO	
Página	12 de 45

No obstante, en terrenos con pendientes pronunciadas (mayores al 15%), es técnicamente necesario reducir el espaciamiento a 2.0 metros entre postes. Esta medida correctiva permite incrementar la resistencia mecánica del sistema frente a esfuerzos laterales, minimizando el riesgo de desplazamientos, deformaciones o fallas estructurales asociadas a la topografía inclinada.

- **Hincado de horcones o postes ecológicos**

Los horcones ecológicos de plástico deberán instalarse mediante hincado o inserción en perforaciones con una profundidad de 50 cm, garantizando una exposición de 170 cm sobre el nivel del terreno para una altura total 220 cm. En las zonas de intervención, ubicadas en áreas estratégicas para la conservación hídrica de la cuenca del río Algodonal en el municipio de Teorama caracterizadas por pendientes superiores al 15%, la colocación de los horcones se hará de forma perpendicular al plano inclinado del terreno, asegurando su alineación vertical.

Para mejorar la estabilidad del sistema de cerramiento, se integrará un soporte estructural tipo "pie de amigo" cada cinco horcones, el cual será enterrado entre 30 y 50 cm de profundidad. Esta medida permitirá contrarrestar las cargas laterales generadas por la pendiente y por esfuerzos ambientales, incrementando la durabilidad y rigidez del cercado.

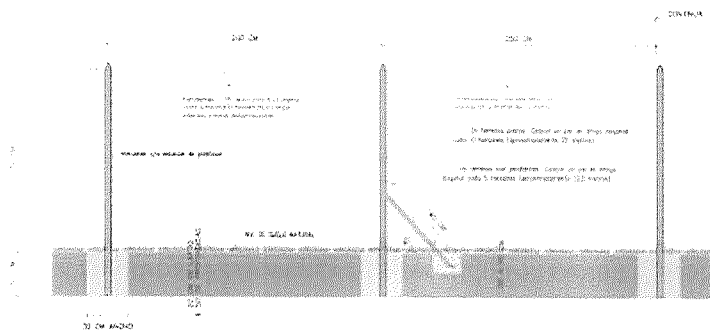


Ilustración 1. Instalación de horcones o postes ecológicos.

**Distribución de las Hileras de Alambre**

El diseño del sistema de aislamiento perimetral contempla la instalación de cuatro hileras horizontales de alambre galvanizado calibre 12.5, dispuestas con una separación vertical uniforme de 30 cm, alcanzando una altura total de 120 cm. De esta estructura, 50 cm permanecen libres en su parte inferior, permitiendo el tránsito de fauna silvestre menor y evitando la fragmentación de su hábitat.

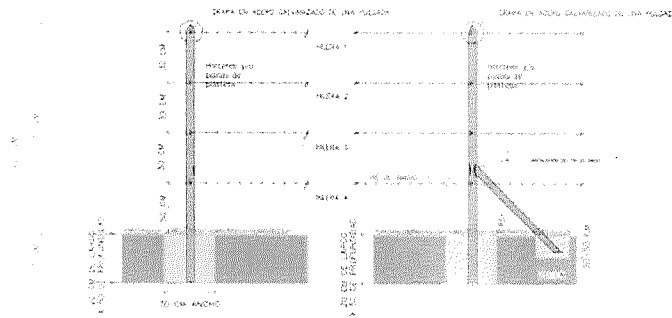


Ilustración 2. Determinación de hileras

Esta configuración técnica tiene como objetivo restringir el ingreso de ganado y controlar la expansión no planificada de actividades agropecuarias, las cuales han generado presiones significativas sobre áreas estratégicas para la conservación del recurso hídrico, en especial aquellas que alimentan la cuenca del río Algodonal, en jurisdicción del municipio de Teorama.

Adicionalmente, la instalación de esta infraestructura cumple una función clave en la protección de los bosques riparios y de galería, contribuyendo a la preservación de hábitats sensibles y garantizando la continuidad en la prestación de servicios ecosistémicos esenciales, tales como la regulación hídrica, la protección contra la erosión del suelo y la conectividad ecológica entre fragmentos de vegetación natural.

**Tendido y extensión del Alambre**

El tendido del alambre debe realizarse siguiendo un procedimiento técnico que garantice su correcta fijación, tensión y alineación. Inicialmente, se debe posicionar y fijar el alambre a lo largo de la primera hilera del cercado, asegurándolo a cada horcón mediante grapas galvanizadas. Para aplicar la tensión adecuada y evitar deformaciones, se recomienda utilizar herramientas especializadas como tensores, pinzas de cercado y cuerdas de amarre.

A continuación, se presenta el protocolo operativo para el tendido y extensión del alambre:

**Procedimiento de tendido de alambre**

PASO	DESCRIPCIÓN TÉCNICA
<b>Posicionamiento del Rollo</b>	Colocar el rollo de alambre de púas en posición vertical sobre un eje metálico estable que permita una rotación libre y controlada durante el desenrollado.
<b>Liberación del Extremo</b>	Asegurarse de que el extremo inicial del alambre esté completamente accesible y libre de obstrucciones para su correcta manipulación.
<b>Sujeción Inicial</b>	Sujetar con firmeza el extremo del alambre para mantener control durante el proceso de desenrollado y evitar retrocesos o pérdida de tensión.
<b>Rotación Controlada</b>	Girar el eje metálico en sentido contrario al desenrollado, liberando el alambre de forma continua y uniforme.
<b>Desenrollado Progresivo</b>	Mantener un ritmo constante de desenrollado, aplicando una tensión moderada para prevenir nudos o enredos en el alambre.

ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO	
	Página 14 de 45

<b>Manejo de Obstrucciones</b>	Detener el procedimiento ante cualquier enredo o atasco; resolver el inconveniente antes de continuar para evitar daños o pérdida de tensión.
<b>Tensión del Alambre</b>	Supervisar continuamente la tensión del alambre, asegurando que se mantenga firme y recto a lo largo de todo el tramo instalado.

**Nota Técnica:** Se recomienda realizar el tensado final una vez se hayan fijado todas las hileras, verificando uniformidad y resistencia estructural en toda la extensión del cercado.

Con base en lo anterior, se presenta la ilustración final del aislamiento perimetral, el cual se conforma por la instalación de un sistema de cuatro hileras de alambre de púas.

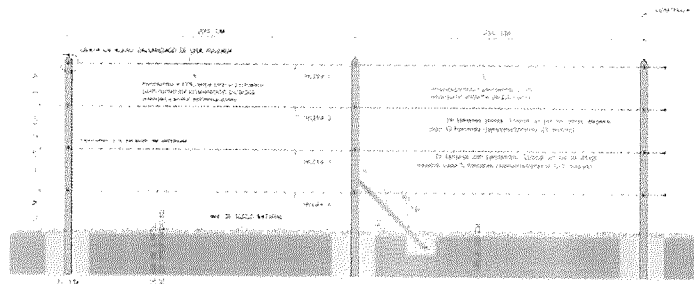
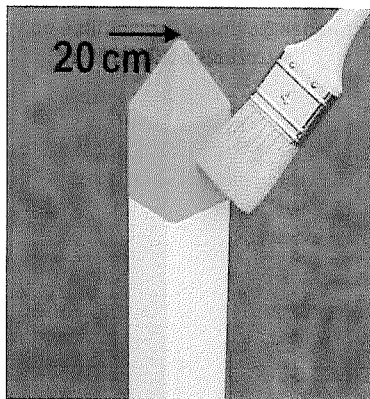


Ilustración 3. Delimitación perimetral de cuatro líneas

**Aplicación de esmalte sintético brillante**

Se aplicará una capa de esmalte sintético brillante de alta visibilidad en la punta de cada horcón de plástico, con una altura de 20 cm. La aplicación se realizará con brochas de 4 pulgadas de ancho, asegurando una cobertura uniforme y resistente a la intemperie.



**Transporte de materiales e insumos**

**Descripción del Transporte Mayor**

El transporte mayor hace referencia al traslado inicial de materiales de gran peso y volumen desde los proveedores a nivel nacional hasta el casco urbano del municipio de Teorama, donde serán almacenados temporalmente en un centro logístico de acopio. Posteriormente, se ejecutará el transporte Inter veredal,

ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO		
	Página	15 de 45

encargado de movilizar dichos materiales hasta los puntos de acceso de las veredas El Oso, Cuatro Esquinas Atla y Los Pulpitos.

Para asegurar la eficiencia operativa y la seguridad del proceso logístico, se emplearán vehículos especializados, seleccionados en función de las características físicas de los materiales (peso, volumen y fragilidad) y de las condiciones técnicas y topográficas de las rutas de acceso

Materiales e insumos	Dimensiones	Peso (Kg)	Cantidad	Carga total (Kg)	Carga total (Ton)
Horcones de plásticos	220 cm x 8 cm x 8cm	12	440	5280	
Alambre de púas en acero galvanizado	Calibre 12.5	35	11,43	400	
Grapas de acero galvanizado	Una pulgada	-	16	-	
Brocha D = 4"	-	-	4	-	
Esmalte Sintético Rojo	-	-	4	-	
<b>TOTAL</b>				<b>5680</b>	<b>5,68</b>

**Recorridos Definido**

Rutas definidas		
Departamento y/o ciudad	Municipio	Kilómetros
Santander	Casco urbano del municipio de Teorama	244
Ruta Inter veredal		
Municipio	Vereda	Kilómetros
Casco urbano del municipio de Teorama	El Oso	5,5
	Cuatro Esquinas Alta	
	Los Pulpitos	

**Costo total de transporte mayor e Inter veredal**

Descripción	Carga total de material e insumos (ton)	Kilómetros totales	Tarifa (Ton/Km)	Costo total (Ton/Km)
Transporte mayor	5,68	244	\$ 3.500,00	\$4.850.720
Transporte Inter veredal	5,68	5,5	\$ 13.333,33	\$416.533

**Transporte menor**

El transporte menor consiste en el traslado de insumos desde los puntos de almacenamiento ubicados en las veredas El Oso, Cuatro Esquinas Alta y Los Pulpitos hasta las áreas estratégicas para la conservación del recurso hídrico.

ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO		
	Página	16 de 45

Este traslado se lleva a cabo mediante mulas equipadas, las cuales son ideales para terrenos de difícil acceso vehicular, permitiendo el transporte eficiente de materiales esenciales. A continuación, se detallan la cantidad de viajes requeridos por insumos.

Para el cálculo de los viajes se realizará la siguiente ecuación:

$$\text{Cantidad de viajes} = ((\text{Ctotal de materiales e insumos a utilizar}) / (\text{carga mular}))$$

De acuerdo con la tabla anterior, la suma de los viajes requeridos para cada insumo determinará la cantidad total de desplazamientos necesarios para su transporte.

### Cálculo de viajes requerido por insumo y/o material

Materiales e insumos	Dimensiones	Peso (Kg)	Cantidad	Carga mular	Cantidad de viajes
Horcones de plásticos	220 cm x 8 cm x 8cm	12	440	6	73,33
Alambre de púas en acero galvanizado	Calibre 12.5	35	11,43	2	5,71
Grapas de acero galvanizado	Una pulgada	-	-	-	-
Brocha D = 4 1/2"	-	-	-	-	-
Esmalte Sintético Rojo	-	4	-	2	2
<b>CANTIDAD DE VIAJES TOTALES X KILOMETRO A IMPLEMENTAR</b>				<b>10</b>	<b>81</b>

### Costo total de transporte menor

En el municipio de Teorama, el costo total por viaje del transporte mular es de \$50.000, según las cotizaciones realizadas en la zona donde se ejecutará el proyecto, incluyendo las veredas El Oso, Cuatro Esquinas Alfa y Los Pulpitos.

Por lo tanto, el cálculo del transporte menor se detalla en la siguiente tabla.

Descripción	Cantidad de viajes requeridos	Costo por viaje
Horcones de plásticos	73,33	\$50.000
Alambre de púas en acero galvanizado	5,71	
Esmalte Sintético Rojo	2	
<b>VALOR TOTAL DE VIAJE X KILOMETRO A IMPLEMENTAR</b>		<b>\$ 4.052.381,0</b>

ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO	
Página	17 de 45

### Destinos de viajes determinados

Origen	Destino
Punto de almacenamiento vereda El Oso	Los Aposentos
Punto de almacenamiento vereda Cuatro Esquinas Alta y Los Pulpos	Santa Rosa
	El Cerro
	San Rafael
	Hoyada de tomacito

### Limpieza

Terminados los trabajos, el contratista debe remover y disponer todos los materiales sobrantes, en lugares aprobados por el interventor. Se debe realizar una separación adecuada de los residuos generados, de acuerdo con la norma, teniendo en cuenta el tipo de residuo.

### Equipo

El contratista deberá contar con los equipos y herramientas adecuados que permitan garantizar la calidad requerida en la construcción de cercas de alambre, asegurando además el cumplimiento del cronograma de ejecución establecido para las obras.

Entre los equipos que pueden emplearse en la instalación de cercas y cerramientos con postes ecológicos se incluyen: hoyadoras manuales o mecánicas para la excavación, así como herramientas menores como alicates, pinzas, y en caso necesario, un dispositivo tensor (diferencial) para asegurar la adecuada tensión del alambre.

### Personal de obra

Para la ejecución de los procesos de instalación del aislamiento perimetral, el contratista deberá garantizar la vinculación de mano de obra no calificada, conformada prioritariamente por habitantes de la vereda donde se desarrollen las actividades del proyecto. Asimismo, el equipo de trabajo deberá contar con una cuadrilla de construcción y un profesional técnico perteneciente a la empresa contratista, quien será responsable de supervisar, coordinar y orientar adecuadamente las labores en campo.

### Condiciones para el recibo de los trabajos

#### Controles

Durante la ejecución de los trabajos, se deben adelantar los siguientes controles principales:

- Verificar el estado y el funcionamiento del equipo empleado por el constructor.
- Comprobar que los materiales cumplan con los requisitos de calidad establecidos en el documento técnico
- Corroborar el cumplimiento de todas las medidas y leyes requeridas sobre régimen de seguridad social en Colombia, como las Leyes 50 de 1993 y 100 de 1993.
- Revisar que el aislamiento perimetral se coloque de acuerdo con los alineamientos indicados en los planos.
- Supervisar que los trabajos se ajusten a las exigencias de esta especificación.

#### Condiciones específicas para el recibo y tolerancias

Los trabajos correspondientes a este artículo se deben recibir si cumplen con las condiciones funcionales al aislamiento perimetral, si los materiales empleados cumplen los requisitos de calidad correspondientes y si el alineamiento de las cercas corresponde al establecido en los planos del proyecto.

#### *Dimensiones*

- Las dimensiones de los postes no pueden ser inferiores a las definidas en este artículo o en los documentos del proyecto.
- La altura de las líneas de alambre no puede ser inferior a la indicada en los planos.

#### **Medida**

La unidad de medida del aislamiento perimetral en alambre de hileras debe ser el kilómetro (Km), aproximado al entero, de cerca instalada de acuerdo con los planos del proyecto y esta especificación, a plena satisfacción del interventor.

La medida se debe realizar desde las caras exteriores de los postes terminales o de esquina, en toda la longitud en que la cerca se haya colocado debidamente.

### **b) REHABILITACIÓN Y/O RECUPERACIÓN ECOLÓGICA CON ESPECIES NATIVAS**

#### **Generalidades**

La intervención busca rehabilitar áreas disturbadas dentro del áreas estratégicas Los Aposentos para la conservación del recurso hídrico que abastece la cuenca del río Algodonal del municipio de Teorama, priorizando ecosistemas alterados como claros y ecotonos. Se promueve la conectividad ecológica entre fragmentos de alta diversidad y árboles remanentes, fortaleciendo la biodiversidad local.

La estrategia se basa en procesos de regeneración natural asistida, integrando remanentes de vegetación nativa y la dinámica ecológica del entorno, lo que facilita la sucesión secundaria y mejora la resiliencia del paisaje. Esta acción contribuye a la estabilización de ecosistemas, la regulación hídrica, el control de la erosión y la conservación de hábitats clave para la fauna silvestre.

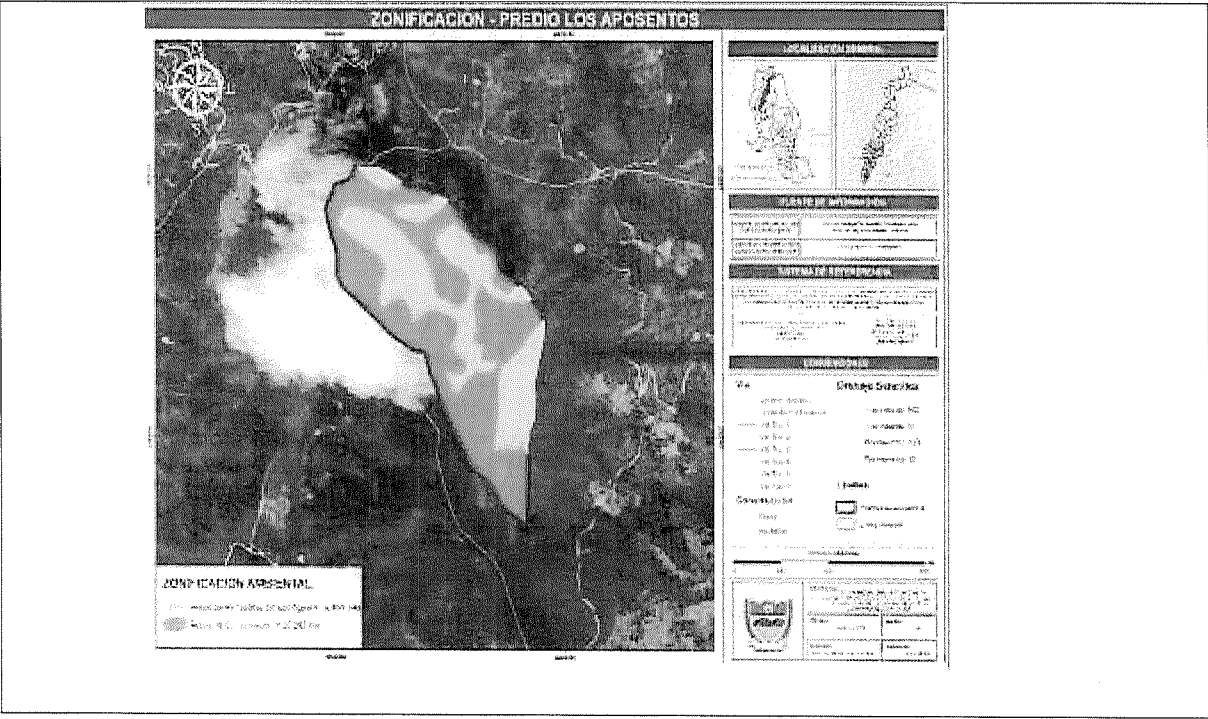
#### **Descripción**

Se ha programado la intervención en 5,5 hectáreas localizadas en el área estratégica conocida como Los Aposentos, identificada como prioritaria para la conservación del recurso hídrico en la cuenca del río Algodonal. La selección de estas zonas se ha realizado con base en su nivel de degradación y su relevancia para la regulación hídrica y la conservación de la biodiversidad local.

#### **Parámetros de intervención**

Tabla 15. Parámetros de intervención para los procesos de rehabilitación ecológica

<b>ÁREA DE INTERÉS AMBIENTAL PARA LA CONSERVACIÓN DEL RECURSO HÍDRICO EN LA CUENCA DEL RÍO ALGODONAL.</b>	
<b>ÁREA ESTRATÉGICA</b>	<b>ÁREAS PARA</b>
Los Aposentos	5,5 hectáreas



**Materiales e insumos**

**Material vegetal**

Se han identificado especies vegetales nativas que se ajustan a las condiciones ecológicas predominantes del Bosque Húmedo Tropical (bh-T), el cual es característico de la cuenca del río Algodonal. Las zonas priorizadas para la rehabilitación presentan un alto valor ambiental debido a su papel fundamental en la regulación hídrica, la protección contra la erosión y el suministro de agua para las comunidades asentadas en el área de influencia.

Las especies nativas seleccionadas para la rehabilitación ecológica en las áreas de importancia ambiental, ubicadas en las microcuencas afluentes del río Algodonal, han sido determinadas en función de los ejes estratégicos establecidos para este proceso. A continuación, se presentan las especies elegidas para su implementación.

**16 Especies seleccionadas**

Ítem	Especie Común	Nombre Científico	Hábito	Categoría Sucesional
1	Matarratón	Gliricidia sepium	Arbustiva	Pionera
2.	Yátago	Trichanthera gigantea	Arbustiva	Pionera
3	Chicalá	Tecoma stans	Arbustiva	Pionera

## ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO

Página 20 de 45

4	Guamo Castilla	<i>Inga spectabilis</i>	Subarbórea	Intermedia
5	Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Subarbórea	Intermedia
6	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	Subarbórea	Intermedia
7	Cajeto	<i>Citharexylum subflavescens</i>	Subarbórea	Intermedia
8	Guayaba	<i>Psidium guajava</i>	Subarbórea	Intermedia
9	Igua	<i>Albizia guachapele</i>	Arbórea	Principal
10	Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	Arbórea	Principal
11	Orejero	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Arbórea	Principal
12	Urapo	<i>Tabebuia rosea</i>	Arbórea	Principal
13	Algarrobo	<i>Hymenaea courbaril</i>	Arbórea	Principal
14	Caoba	<i>Swietenia macrophylla</i>	Arbórea	Principal
15	Samán	<i>Albizia saman</i>	Arbórea	Principal
16	Mango	<i>Mangifera indica</i>	Arbórea	Principal
17	Yopo	<i>Anadenanthera peregrina</i>	Arbórea	Principal
18	Zapote	<i>Quararibea cordata</i>	Arbórea	Principal
19	Nogal cafetero	<i>Cordia alliodora</i>	Arbórea	Principal
20	Caracolí	<i>Anacardium excelsum</i>	Arbórea	Principal
21	Cámbulo	<i>Erythrina poeppigiana</i>	Arbórea	Principal

- **Pioneras:** especies de rápido crecimiento, alta tolerancia a condiciones adversas y capacidad de colonizar suelos degradados
- **Intermedias:** especies que se establecen cuando hay una cobertura vegetal parcial, con menor tolerancia al estrés ambiental, pero mayor competencia
- **Clímax o Principales:** especies de mayor longevidad y estabilidad ecológica, que requieren condiciones ambientales más estructuradas

ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO	
Página	21 de 45

**Recomendación:** La adquisición del material vegetativo deberá ser adquirido en viveros certificados por el ICA, conforme a la Resolución 780006 de 2020. Las plantas deberán tener una altura mínima de 0.80 metros y estar en óptimas condiciones sanitarias, con buena lignificación y vigor.

### Insumos agrícolas

#### Enmienda Orgánica (Abono orgánico)

Se utilizará un fertilizante natural de 50 kg, obtenido de viveros certificados por el ICA o de centros de distribución autorizados. Su uso contribuye a mejorar la fertilidad del suelo, promoviendo el desarrollo saludable de las plantas.

- Procedencia: Viveros certificados.
- Peso por unidad: 50 kg.
- Función: Aporta materia orgánica y mejora la retención de humedad.

#### Hidro retenedor

Se empleará un polímero absorbente diseñado para retener agua en el suelo, optimizando la hidratación de las plantas.

Este insumo debe ser adquirido en establecimientos registrados ante el ICA para garantizar su calidad y seguridad ambiental

- Regulado por el ICA.
- No tóxico para plantas, suelos ni personas.
- Mejora la disponibilidad de agua en períodos secos.

#### Cal Dolomita

Material corrector de suelos que neutraliza la acidez y aporta calcio (Ca) y magnesio (Mg) en proporciones balanceadas. Su aplicación mejora la estructura del suelo y optimiza la absorción de nutrientes esenciales.

#### Fertilizante Tipo NPK (15-15-15)

El fertilizante NPK (15-15-15) es un producto granular que combina en proporciones equilibradas nitrógeno (N), fósforo (P) y potasio (K) en un porcentaje del 15% cada uno, diseñado para suministrar nutrientes esenciales a las plantas. Es ideal para cultivos agrícolas, frutales y hortalizas, promoviendo el crecimiento, el desarrollo de raíces y la fructificación. Este producto deberá ser adquirido en sitios o viveros autorizados por el ICA.

#### Método de Siembra

El método de siembra propuesto ha sido estructurado para optimizar la adaptación de las especies vegetales a las condiciones ambientales, edáficas y topográficas específicas del área estratégica Los Aposentos. La estrategia contempla la plantación preferente de especies nativas, incluyendo arbustos, subarbóreos y árboles de crecimiento sucesional, con el objetivo de favorecer procesos de sucesión ecológica natural y contribuir al restablecimiento de un ecosistema funcional y resiliente.

ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO	
Página	22 de 45

La distribución de las plántulas se realizará mediante esquemas de siembra diversificados, que podrán adoptar un patrón aleatorio en núcleos dispersos o configuraciones estructuradas. Estas disposiciones estarán orientadas a mejorar la conectividad ecológica entre remanentes de bosque de galería y ecosistemas riparios existentes, promoviendo la integración paisajística y el flujo de especies en el territorio intervenido.

### Diseño en Tresbolillo y sus Beneficios

Para la recuperación ecológica del área estratégica, se ha optado por un esquema de siembra en patrón triangular (o tresbolillo), dada su eficacia comprobada en la conservación del suelo, la eficiencia en el uso del espacio y la consolidación de coberturas vegetales estables. Este diseño consiste en la disposición de individuos formando triángulos equiláteros, con una distancia de tres metros entre plantas, lo que permite establecer aproximadamente 1.283 ejemplares por hectárea.

Este arreglo aporta beneficios clave al proceso de rehabilitación, entre ellos:

- **Aprovechamiento eficiente del terreno:** La configuración triangular favorece una mayor cobertura vegetal por unidad de superficie sin interferir en el desarrollo fisiológico de las especies plantadas.
- **Distribución equilibrada de recursos:** Al mantener una separación estratégica entre individuos, se reduce la competencia por luz solar, agua y nutrientes, lo que mejora las tasas de supervivencia y crecimiento.
- **Control de procesos erosivos:** Al seguir las curvas de nivel del terreno, este método disminuye la escorrentía superficial, promueve la infiltración de agua y estabiliza el suelo, contribuyendo a la recuperación funcional del ecosistema.
- **Accesibilidad para manejo silvicultural:** La organización del sistema de plantación facilita las labores de mantenimiento, seguimiento técnico y evaluación del progreso ecológico.

Este enfoque busca fortalecer la resiliencia de los ecosistemas intervenidos, propiciando condiciones óptimas para la regeneración natural, la conservación del recurso hídrico y la conectividad ecológica. Asimismo, al fomentar corredores vegetales entre fragmentos de bosque, se mejora el tránsito de fauna silvestre y se potencia la restauración integral del paisaje degradado.

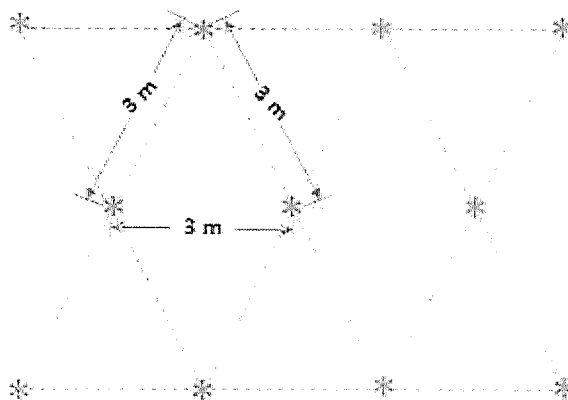


Ilustración 5. Diseño de patrón triangula

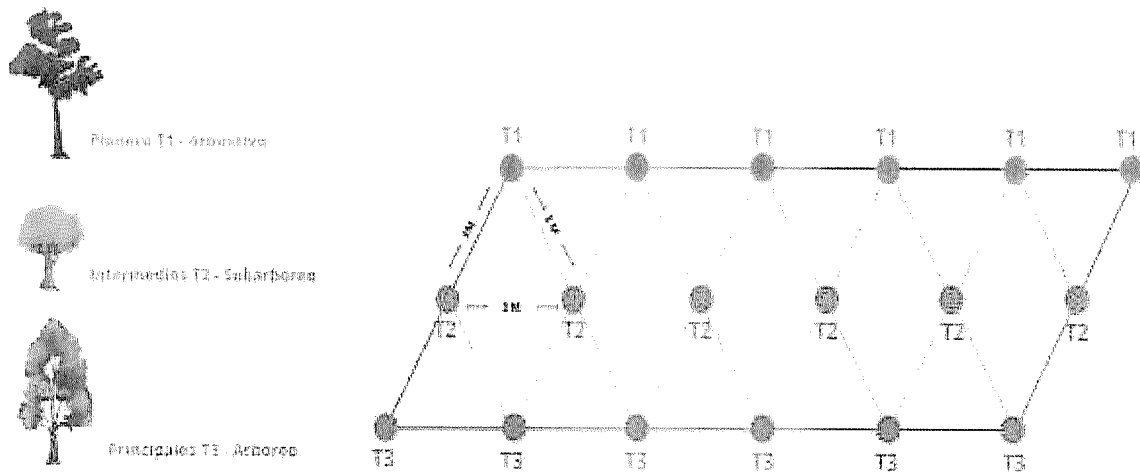


Ilustración 6. Distribución de especies en el método tresbolillo

**Proceso o incorporación de siembra del material vegetal**

La siembra de material vegetal mediante el método tres bolillos, debe considerar aspectos técnicos importantes como los siguientes:

**Preparación del terreno**

Previo a la plantación, es fundamental acondicionar el área de cultivo. Esto incluye limpiar residuos sólidos, gestionar especies invasoras y garantizar que no haya elementos que interfieran en el espacio destinado a la intervención.

**Delimitación del espacio y/o trazado**

Es imprescindible marcar con precisión el área destinada a la excavación, tomando en cuenta las medidas necesarias para ubicar las plántulas según el diseño del arreglo previsto.

- Dibuje una línea guía lo más larga posible a lo largo de la pendiente.
- Si el terreno presenta ondulaciones o inclinaciones, comience en la zona con mayor pendiente.
- Determine la distancia de siembra a lo largo de toda la línea guía trazada

ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO	
Página	24 de 45

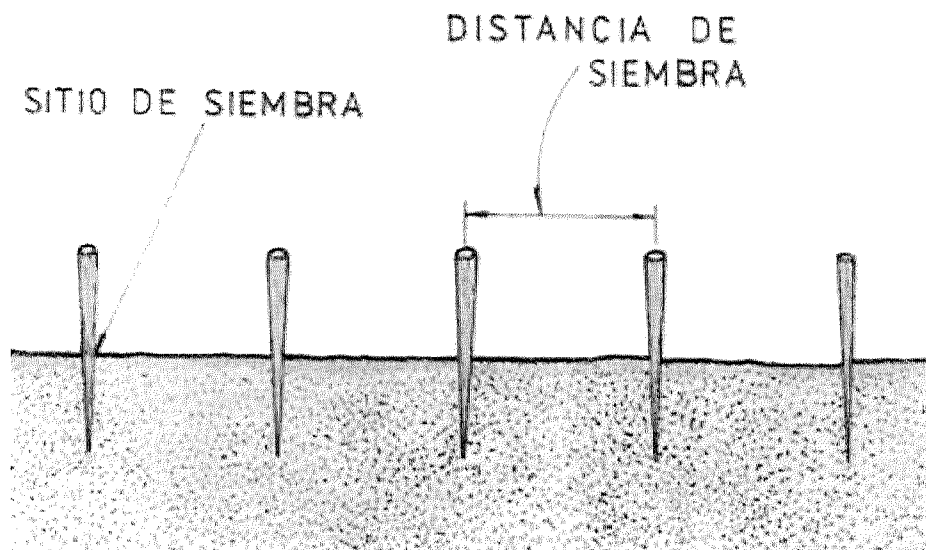


Ilustración 7. Trazado

- Tome dos varas y/o estacas de igual longitud, correspondientes a la distancia de siembra.
- Ubique las puntas de las varas y/o estacas sobre dos puntos marcados en la línea guía.
- Una los extremos opuestos de las varas y/o estacas para determinar un tercer punto.

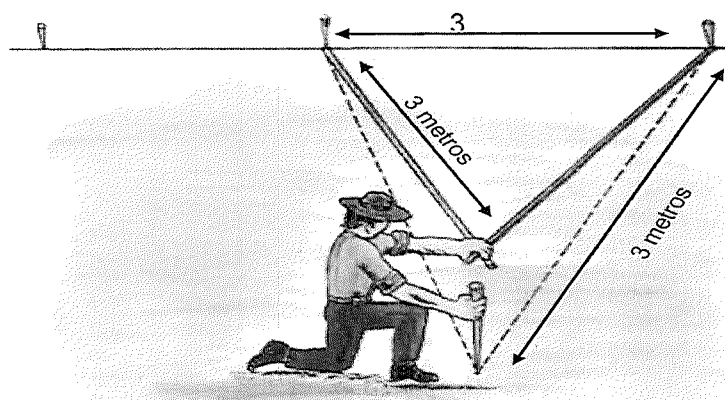


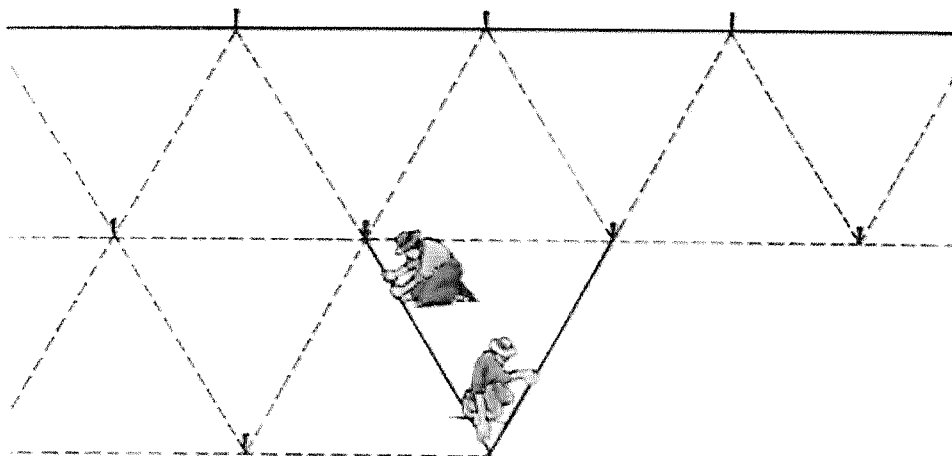
Ilustración 8. Trazado

- Continúe la marcación siguiendo el mismo patrón hasta completar la segunda línea de siembra.
- A partir de los puntos ya establecidos en esta segunda línea, prosiga con el trazado sucesivo hasta cubrir de manera uniforme toda el área proyectada para la rehabilitación ecológica.

El esquema de siembra en disposición triangular resulta más eficiente que el sistema en cuadro, incluso en terrenos de topografía plana, ya que permite una mayor densidad de plantación sin comprometer el

ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO	
Página	25 de 45

desarrollo de las especies. Esta configuración optimiza el uso del espacio disponible, favorece una distribución homogénea de las plantas y mejora la cobertura vegetal, aspectos fundamentales para alcanzar los objetivos de restauración del ecosistema.



*Ilustración 9. Trazado triangular*

#### Acondicionamiento del Punto de Siembra (Plateo)

Previo a la plantación, se debe realizar el acondicionamiento del sitio mediante la limpieza de una zona circular con un radio aproximado entre 0,80 y 1 metro alrededor del punto previamente marcado. Esta labor consiste en la remoción de pastos, maleza y residuos orgánicos superficiales con el fin de reducir la competencia por luz, agua y nutrientes, mejorando así las condiciones para el establecimiento de la plántula. El plateo puede efectuarse de forma manual, empleando herramientas como machetes o palines, o mediante equipos mecánicos ligeros, como guadañas motorizadas, según la disponibilidad y las condiciones del terreno.

#### Excavación de hoyos

El ahoyado consiste en abrir los hoyos para la siembra de los árboles el cual debe tener un diámetro de por lo menos 3 veces más grande que el pan de tierra de las plantas a establecer. Para este caso se contempla dimensiones de 0,3 metros x 0,3 metros con una profundidad de 0,40 metros. Con ello se permite un mejor aprovechamiento de agua y nutrientes.

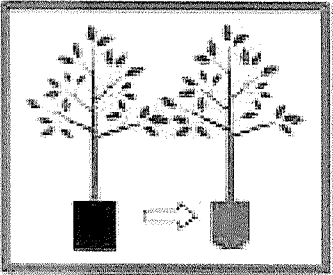
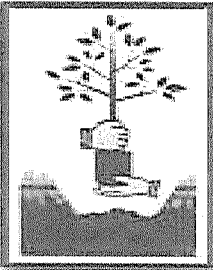
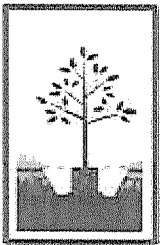
#### Elección del material vegetal

Cuando se adquieran plántulas de los viveros registrados ante el ICA, conforme a la Resolución 780006 de 2020, no serán sembradas de inmediato. Por ello, es fundamental disponer de un espacio con las condiciones técnicas adecuadas como acceso a agua, suelo fertilizado y sombra para su almacenamiento temporal.

En este sitio, las plántulas serán hidratadas y sometidas a una evaluación fitosanitaria, garantizando su adecuado estado antes de su traslado y posterior siembra en las áreas de recuperación.

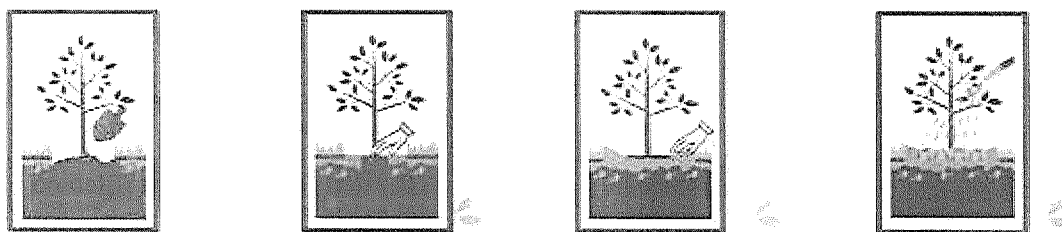
**Plantación (siembra)**

Tabla 17. Siembra

<p>Se extrae la planta cortando la bolsa de polietileno longitudinalmente por un extremo y retirándola antes de plantar.</p>	
<p>La plántula se coloca en el centro del hueco llenándolo con el suelo húmedo que se afirma suavemente con las manos o el pie, con el fin de evitar que se formen espacios de aire en el terreno y para que el suelo esté en estrecho contacto con las raíces.</p>	
<p>Como norma general los árboles establecidos deben quedar colocados al mismo nivel de profundidad que tenían en la bolsa o a lo sumo ligeramente más elevado que la superficie del terreno.</p>	

**Aplicación de enmiendas (abono orgánico)**

A cada planta se le debe aplicar una cantidad de 3 kg de abono orgánico, previamente mezclado con el 50 % del sustrato extraído del hoyo de siembra. Una vez incorporada la mezcla, se procede a rellenar la cepa compactando ligeramente la tierra, evitando ejercer una presión excesiva que pueda afectar el desarrollo radicular. Posteriormente, se debe conformar un cajete alrededor de la base de la planta, lo cual facilita la captación y retención de agua. Finalmente, se realiza un riego abundante sobre el cajete para eliminar posibles bolsas de aire y asegurar un buen contacto entre el sustrato y las raíces. A continuación, se ilustran los pasos mencionados.



*Ilustración 11. Procedimiento de aplicación de abono orgánico*

#### *Aplicación de hidro retenedor*

Se debe aplicar 10 gramos de hidrogel por planta para asegurar que el suelo conserve la humedad necesaria para el desarrollo del vegetal.

#### Corrección de acidez y uso de enmiendas

Dado que la acidez del suelo puede afectar negativamente el crecimiento de las plantas, se aplicará 100 gramos de cal dolomita para neutralizarla. Este correctivo debe distribuirse en el fondo del hoyo de manera uniforme. Además, se recomienda añadir enmiendas orgánicas para mejorar la fertilidad del suelo y asegurar un desarrollo saludable de las plantas, distribuyéndolas de manera homogénea en cada hoyo para compensar posibles deficiencias nutricionales.

#### **Transporte de materiales e insumos**

##### Transporte Mayor

##### Descripción del Transporte Mayor

El traslado inicial de material vegetal e insumos, conocido como transporte mayor, abarca el desplazamiento desde los proveedores nacionales hasta el casco urbano del municipio de Teorama. En este punto, los insumos serán almacenados temporalmente antes de su distribución final a las zonas de intervención.

Posteriormente, el transporte interveredal se encargará de movilizar estos materiales hasta los accesos principales de las veredas El Oso.

Para garantizar la seguridad y eficiencia en el traslado, se emplearán vehículos adecuados a las características del material transportado y a las condiciones de las vías, asegurando su correcta conservación y llegada a destino.

*Tabla . Transporte mayor de material vegetal e insumos*

Materiales e insumos	Peso (Kg)	Cantidad	Carga total (Kg)	Carga total (Ton)
plántulas con altura de 80 cm	3	1283	3849	3,849
Abono orgánico	1	3849	3849	3,849

ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO			
		Página	28 de 45

Hidro retenedor	1	13	13	0,013
Cal Dolomita	1	128	128	0,128
TOTAL				7,839

Recorridos Definidos

Tabla . Recorridos definidos mayor e Inter veredal

Rutas definidas		
Departamento y/o ciudad	Municipio	Kilómetros
Santander	Casco urbano del municipio de Teorama	2
		4
Ruta Inter veredal		
Municipio	Vereda	Kilómetros
Casco urbano del municipio de Teorama.	El Oso	5,5

Costo total de transporte mayor e Inter veredal

Tabla 20. Costo total del transporte mayor e Inter veredal

Descripción	Carga total de material e insumos (ton)	Kilómetros totales	Tarifa (Ton/Km)	Costo total (Ton/Km)
Transporte mayor	7,839	244	\$ 3.500,00	\$ 6.694.617,02
Transporte Inter veredal	7,839	5,5	\$ 13.333,33	\$ 574.869,53

Transporte menor

El transporte menor corresponde al traslado del material vegetal e insumos desde los puntos de almacenamiento localizados en la vereda El Oso hasta el área estratégica de conservación del recurso hídrico conocida como Los Aposentos. Esta actividad es fundamental para garantizar el suministro oportuno de los elementos necesarios para la implementación de acciones en el sitio de intervención.

Este traslado se lleva a cabo mediante mulas equipadas, las cuales son ideales para terrenos de difícil acceso vehicular, permitiendo el transporte eficiente de materiales esenciales. A continuación, se detallan la cantidad de viajes requeridos por insumos.

Para el cálculo de los viajes se realizará la siguiente ecuación:

$$\text{Cantidad de viajes} = ((\text{Ctotal de materiales e insumos a utilizar})/(\text{carga mular}))$$

De acuerdo con la tabla anterior, la suma de los viajes requeridos para cada insumo determinará la cantidad total de desplazamientos necesarios para su transporte.

*Cálculo de viajes requerido por insumo y/o material*

ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO	
Página	29 de 45

Materiales e insumos	Peso (Kg)	Cantidad	Carga mular	Cantidad de viajes
Plántulas con altura de 80 cm	3	1283	24	53,45
Abono orgánico	1	3849	100 kg	38,49
Cal Dolomita	1	128	100 kg	1,28
<b>CANTIDAD DE VIAJES TOTALES X KILOMETRO A IMPLEMENTAR</b>				<b>93,22</b>

### Costo total de transporte menor

En el municipio de Teorama, el costo total por viaje del transporte mular es de \$50.000, según las cotizaciones realizadas en la zona donde se ejecutará el proyecto, incluyendo las veredas El Oso. Por lo tanto, el cálculo del transporte menor se detalla en la siguiente tabla.

### Costo total de transporte menor

Descripción	Cantidad de viajes requeridos	Costo por viaje Valor unitario
Plántulas con altura de 80 cm	53,45	\$50.000
Abono orgánico	38,49	
Cal Dolomita	1,28	
<b>VALOR TOTAL DE VIAJE X KILOMETRO A IMPLEMENTAR</b>		<b>\$4.661.566,7</b>

### Destinos

#### Destinos de viajes determinados

Origen	Destino
Punto de almacenamiento vereda El Oso	Áreas estratégica Los Aposentos

### Equipo

El contratista debe disponer de los equipos y herramientas necesarios para asegurar que se desarrolle las actividades de rehabilitación ecológica, garantizando el cumplimiento del programa de ejecución de los trabajos.

### Personal de obra

El contratista deberá priorizar la contratación de mano de obra local no calificada del municipio de Teorama, asegurando que la mayoría de los trabajadores sean residentes de los corregimientos o veredas donde se desarrollará el proyecto de rehabilitación ecológica. Esta medida tiene como objetivo fortalecer la economía local, promover el sentido de pertenencia hacia las áreas de importancia estratégica para la conservación hídrica y fomentar la participación de la comunidad en la protección y recuperación de su entorno natural.

Además, se establecerán mecanismos para garantizar la equidad en la selección de los trabajadores, dando prioridad a los habitantes directamente vinculados a las zonas de intervención. El contratista será responsable de capacitar a los empleados en las actividades específicas del proyecto, asegurando que las labores cumplan con los estándares técnicos y ambientales establecidos.

### Condiciones para el recibo de los trabajos

Método de Conteo Circular:

- Se utilizará un método de conteo circular con un diámetro de 10 metros para realizar la evaluación del número de árboles por muestra.
- Se verificarán parámetros como la altura, el estado fitosanitario y la identificación de las especies plantadas.
- Los datos recolectados serán extrapolados a las hectáreas intervenidas para validar el cumplimiento de los objetivos establecidos.

Estado de los Árboles Plantados

- Los árboles serán inspeccionados para garantizar que cumplan con las condiciones fitosanitarias requeridas y las alturas especificadas en el plan técnico.
- Se comprobará que las especies correspondan a las indicadas en el proyecto, priorizando aquellas nativas y de importancia ecológica.

Revisión del Ahoyado

- Cada hoyo será revisado para confirmar que cumple con las dimensiones y especificaciones definidas en el diseño técnico del proyecto.

Verificación de las Actividades de Siembra e Insumos

- Se inspeccionará que las actividades de siembra hayan sido realizadas correctamente, siguiendo las metodologías establecidas.
- Se evaluará la aplicación adecuada de insumos como abono orgánico, enmiendas e hidro retenedores, asegurando su correcta dosificación y distribución.

### Consideraciones Finales

El contratista deberá garantizar que todos los trabajos realizados sean revisados y aprobados por la interventoría antes de ser considerados como recibidos. Cualquier incumplimiento o desviación será subsanado de manera inmediata, corriendo por cuenta del contratista, hasta que se cumplan plenamente los requisitos establecidos. La interventoría emitirá un informe final para respaldar la aceptación de los trabajos realizados.

Medida

La hectárea (Ha) será la unidad de medición para el proceso de rehabilitación ecológica para la conservación del recurso hídrico del municipio de Teorama.

### c) SEGUIMIENTO A LAS ACTIVIDADES DE ESTABLECIMIENTO VEGETAL

#### Generalidades

El seguimiento del establecimiento del material vegetal permitirá identificar y corregir oportunamente cualquier inconveniente que afecte el desarrollo de las especies plantadas, asegurando su establecimiento exitoso y la consolidación de los objetivos de rehabilitación ecológica, donde se desarrollará las siguientes actividades.

### Descripción

Finalizada la etapa inicial de siembra, se realizará un seguimiento a las 5,5 hectáreas rehabilitadas en el área estratégica Los Aposentos para la conservación del recurso hídrico que abastece la cuenca del río Algodonal del municipio de Teorama. Este proceso se llevará a cabo mediante inspecciones periódicas durante el último mes del contrato, con el propósito de evaluar el desarrollo de las especies, detectar la presencia de plagas o enfermedades y verificar la efectividad de las prácticas de manejo implementadas.

Como parte de este seguimiento, se ejecutarán diversas acciones orientadas a optimizar las condiciones de crecimiento y garantizar la sostenibilidad a largo plazo del proyecto de siembra. Estas actividades contribuirán a fortalecer la protección de las áreas estratégicas y a mantener una tasa de mortalidad vegetal por debajo del 10% al momento de la entrega final del proyecto.

### Materiales e insumos

#### Material vegetal

Se emplearán las mismas especies vegetales nativas utilizadas en los procesos de rehabilitación y/o recuperación ecológica, seleccionadas por su adecuada adaptación a las condiciones ecológicas predominantes del Bosque Húmedo Tropical (bh-T), ecosistema característico de la cuenca del río Algodonal.

#### Especies seleccionadas

ÍTE	ESPECIE	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA
1	Igua	Albizia guachapele	Fabaceae
2	Cedro	Cedrela odorata	Meliaceae
3	Orejero	Enterolobium cyclocarpum	Fabaceae
4	Urapo	Tabebuia rosea	Bignoniaceae
5	Algarrobo	Hymenaea courbaril	Fabaceae
6	Caoba	Swietenia macrophylla	Meliaceae
7	Saman	Albizia saman	Fabaceae
8	Mango	Mangifera indica	Anacardiaceae
9	Yopo	Anadenanthera peregrina	Fabaceae
10	Guamo Castilla	Inga spectabilis	Fabaceae
11	Zapote	Quararibea cordata	Malvaceae
12	Guacimo	Guazuma ulmifolia	Malvaceae
13	Matarraton	Gliciridia sepium	Fabaceae
14	Chiminango	Pithecellobium dulce	Fabaceae

ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO	
Página	32 de 45

15	Cajeto	Citharexylum subflavescens	Verbenaceae
16	Yátago	Trichantera gigantea	Acanthaceae
17	Chicala	Tecoma stans	Bignoniaceae
18	Guayaba	Psidium guajava	Myrtaceae
19	Nogal cafetero	Cordia alliodora	Boraginaceae
20	Caracoli	Anacardium excelsum	Anacardiaceae
21	Cambulo	Erythrina poeppigiana	Fabaceae

**Recomendación:** La adquisición del material vegetativo deberá ser adquirido en viveros certificados por el ICA, conforme a la Resolución 780006 de 2020. Las plantas deberán tener una altura mínima de 0.80 metros y estar en óptimas condiciones sanitarias, con buena lignificación y vigor.

### Insumos agrícolas

#### Enmienda Orgánica (Abono orgánico)

Se utilizará un fertilizante natural de 50 kg, obtenido de viveros certificados por el ICA o de centros de distribución autorizados. Su uso contribuye a mejorar la fertilidad del suelo, promoviendo el desarrollo saludable de las plantas.

- Procedencia: Viveros certificados.
- Peso por unidad: 50 kg.
- Función: Aporta materia orgánica y mejora la retención de humedad.

#### Hidro retenedor

Se empleará un polímero absorbente diseñado para retener agua en el suelo, optimizando la hidratación de las plantas.

Este insumo debe ser adquirido en establecimientos registrados ante el ICA para garantizar su calidad y seguridad ambiental

- Regulado por el ICA.
- No tóxico para plantas, suelos ni personas.
- Mejora la disponibilidad de agua en períodos secos.

#### Cal Dolomita

Material corrector de suelos que neutraliza la acidez y aporta calcio (Ca) y magnesio (Mg) en proporciones balanceadas. Su aplicación mejora la estructura del suelo y optimiza la absorción de nutrientes esenciales.

#### Fertilizante Tipo NPK (15-15-15)

El fertilizante NPK (15-15-15) es un producto granular que combina en proporciones equilibradas nitrógeno (N), fósforo (P) y potasio (K) en un porcentaje del 15% cada uno, diseñado para suministrar nutrientes esenciales a las plantas. Es ideal para cultivos agrícolas, frutales y hortalizas, promoviendo el

ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO	
Página	33 de 45

crecimiento, el desarrollo de raíces y la fructificación. Este producto deberá ser adquirido en sitios o viveros autorizados por el ICA.

**Procesos de seguimiento al establecimiento del material vegetal**

El seguimiento se llevará a cabo mediante inspecciones técnicas especializadas, considerando criterios de supervivencia vegetal, tasa de crecimiento y calidad del suelo, con el fin de asegurar que la intervención cumpla su función ecológica y de conservación hídrica.

A continuación, se detallan las actividades incluidas en este proceso:

Actividades de seguimiento a las actividades de establecimiento vegetal.

Actividad	Descripción
Resiembra	Se repondrá el 10% de las plántulas que no lograron establecerse, garantizando la continuidad de la cobertura vegetal. Se plantarán 128 plántulas por hectárea para fortalecer la rehabilitación ecológica.
Manejo de arvenses (Control de Malezas)	Eliminación de maleza y hierbas que compiten por recursos como agua, luz y nutrientes, mejorando las condiciones de crecimiento de las plántulas.
Control Integrado de Plagas y Enfermedades	Monitoreo fitosanitario y aplicación de estrategias de control biológico o químico en caso de detección de patógenos o insectos perjudiciales.
Aplicación de abono orgánico e hidro retenedor	Se utilizarán 3 kg de abono orgánico y 10 gramos de hidrogel por planta para mejorar la retención de humedad y potenciar el crecimiento.
Corrección de Acidez y Uso de Enmiendas	Aplicación de 100 gramos de cal dolomita por planta para mejorar la estructura y fertilidad del suelo, neutralizando la acidez y garantizando el óptimo desarrollo radicular.
Fertilización	Se aplicará un fertilizante de liberación controlada NPK (15-15-15), en una cantidad de 100 g por planta, asegurando el aporte de nutrientes esenciales.
Replateo	Eliminación manual de especies invasoras dentro de un radio de 80 cm alrededor de cada plántula, evitando la competencia por recursos y promoviendo su desarrollo.
Rocería	Corte selectivo de vegetación circundante con herramientas manuales asegurando la conservación de las plántulas sin afectar la biodiversidad nativa.



ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO		
	Página	34 de 45

Riego	Implementación de un sistema de riego focalizado utilizando mangueras o baldes, priorizando periodos de sequía y evitando el riego en época de lluvias para optimizar los recursos hídricos.
-------	--

**Transporte de materiales e insumos**

Transporte Mayor

**Descripción del Transporte Mayor**

El traslado inicial de material vegetal e insumos para llevar a cabo las actividades de seguimiento a las actividades de establecimiento vegetal, conocido como transporte mayor, abarca el desplazamiento desde los proveedores nacionales hasta el casco urbano del municipio de Teorama. En este punto, los insumos serán almacenados temporalmente antes de su distribución final a las zonas de intervención. Posteriormente, el transporte interveredal se encargará de movilizar estos materiales hasta los accesos principales de las veredas El Oso.

Para garantizar la seguridad y eficiencia en el traslado, se emplearán vehículos adecuados a las características del material transportado y a las condiciones de las vías, asegurando su correcta conservación y llegada a destino.

Transporte mayor de material vegetal e insumos.

Materiales e insumos	Peso (Kg)	Cantidad	Carga total (Kg)	Carga total (Ton)
plántulas con altura de 80 cm	3	128	384,9	0,3849
Abono orgánico	1	385	384,9	0,3849
Hidroretenedor	1	12,83	12,83	0,01283
Fertilizante tipo NPK (15 15 15)	1	96	96	0,096
Cal Dolomita	1	128	128	0,128
<b>TOTAL</b>				<b>1,01</b>

**Recorridos Definidos**

Recorridos definidos mayor e Inter veredal

Rutas definidas		
Departamento y/o ciudad	Municipio	Kilómetros
Santander	Casco urbano del municipio de Teorama	2 4
Ruta Inter veredal		
Municipio	Vereda	Kilómetros promedio

ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO	
Página	35 de 45

Casco urbano del municipio de Teorama	El Oso	5
---------------------------------------	--------	---

Costo total de transporte mayor e Inter veredal

Descripción	Carga total de material e insumos (ton)	Kilómetros totales	Tarifa (Ton/Km)	Costo total (Ton/Km)
Transporte mayor	1,01	244	\$ 3.500,00	\$860.110
Transporte Inter veredal	1,01	5,5	\$ 13.333,33	\$73.858

Transporte menor

El transporte menor consiste en el traslado del material vegetal e insumos desde los puntos de almacenamiento ubicados en las veredas El Oso hasta el área estratégica para la conservación del recurso hídrico denominada Los Aposentos.

Este traslado se lleva a cabo mediante mulas equipadas, las cuales son ideales para terrenos de difícil acceso vehicular, permitiendo el transporte eficiente de materiales esenciales. A continuación, se detallan la cantidad de viajes requeridos por insumos.

Para el cálculo de los viajes se realizará la siguiente ecuación:

$$\text{Cantidad de viajes} = ((\text{Ctotal de materiales e insumos a utilizar})/(\text{carga mular}))$$

De acuerdo con la tabla anterior, la suma de los viajes requeridos para cada insumo determinará la cantidad total de desplazamientos necesarios para su transporte.

*Cálculo de viajes requerido por insumo y/o material*

Materiales e insumos	Peso (Kg)	Cantidad	Carga mular	Cantidad de viajes
plántulas con altura de 80 cm	3	128	24	5,33
Abono orgánico	1	385	100 kg	3,85
Fertilizante tipo NPK (15 15 15)	1	96	100 kg	0,96
Cal Dolomita	1	128	100 kg	1,28
<b>CANTIDAD DE VIAJES TOTALES X KILOMETRO A IMPLEMENTAR</b>				<b>11,42</b>

Costo total de transporte menor

En el municipio de Teorama, el costo total por viaje del transporte mular es de \$50.000, según las cotizaciones realizadas en la zona donde se ejecutará el proyecto, incluyendo las veredas El Oso. Por lo tanto, el cálculo del transporte menor se detalla en la siguiente tabla.

ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO	
Página	36 de 45

Costo total de transporte menor

Descripción	Cantidad de viajes requeridos	Costo por viaje
plántulas con altura de 30 cm	5,33	\$50.000,00
Abono orgánico	3,85	
Fertilizante tipo NPK (15 15 15)	0,96	
Cal Dolomita	1,28	
<b>VALOR TOTAL DE VIAJE X KILOMETRO A IMPLEMENTAR</b>		<b>\$ 572.004,2</b>

Destinos

Destinos de viajes determinados.

Origen	Destino
Punto de almacenamiento vereda El Oso	Áreas estratégica Los Aposentos

Equipo

El contratista debe disponer de los equipos y herramientas necesarios para asegurar que se desarrolle las actividades de sostenibilidad, garantizando el cumplimiento del programa de ejecución de los trabajos.

Personal de obra

El contratista deberá priorizar la contratación de mano de obra local del municipio de Teorama, procurando que la mayoría de los trabajadores provengan de los corregimientos o veredas directamente involucrados en el desarrollo del proyecto de rehabilitación ecológica, en concordancia con las actividades orientadas a la sostenibilidad.

Esta directriz busca fortalecer la economía local, fomentar el sentido de pertenencia hacia las áreas estratégicas para la conservación de los recursos hídricos y promover la participación de la comunidad en los procesos de protección y recuperación del entorno natural.

Adicionalmente, se implementarán mecanismos que garanticen la equidad en la selección del personal, con prioridad para los habitantes vinculados directamente a las zonas de intervención. El contratista será responsable de capacitar adecuadamente al personal contratado en las actividades específicas del proyecto, asegurando el cumplimiento de los estándares técnicos y ambientales establecidos.

### Requisitos para la Recepción de los Trabajos

La recepción de los trabajos relacionados con las actividades de sostenibilidad, incluyendo resiembra, control fitosanitario, aplicación de insumos, replanteo y rocería, estará sujeta a la verificación del cumplimiento de las especificaciones técnicas estipuladas en el proyecto. Los criterios de aceptación son los siguientes

ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO	
Página	37 de 45

#### Resiembra

- **Especies:** Verificación de que las plantas resiembradas correspondan a las especies nativas seleccionadas en el plan de rehabilitación ecológica.
- **Tamaño y Estado:** Las plantas deben cumplir con las características especificadas (altura mínima, número de hojas saludables y raíz adecuada).
- **Distribución:** Comprobación de que la resiembra respete el marco de plantación definido y la densidad especificada por hectárea.

#### Control Fitosanitario

- **Inspección de Plagas y Enfermedades:** Se revisará que los árboles y plantas hayan sido tratados adecuadamente contra plagas y enfermedades según el plan fitosanitario.
- **Aplicación de Productos:** Verificación de que los productos fitosanitarios utilizados estén autorizados y hayan sido aplicados en las dosis y métodos recomendados.
- **Condiciones Fitosanitarias:** Validación de la mejora en la salud de los árboles tras la intervención.

#### Aplicación de Insumos

- **Abonos y Enmiendas:** Comprobación de que se haya aplicado la cantidad especificada de abono orgánico, enmiendas y otros insumos para mejorar la fertilidad del suelo.
- **Distribución:** Validación de la distribución uniforme de los insumos en las áreas intervenidas.
- **Eficiencia del Hidro retenedor:** Confirmación de la correcta incorporación de hidro retenedores en los hoyos de plantación o alrededor de las plantas existentes.

#### Replanteo

- **Marcación de Áreas:** Revisión de que el replanteo respete los límites y áreas definidas en el diseño técnico del proyecto.

#### Rocería

- **Cobertura:** Comprobación de que la rocería se haya realizado en todas las áreas especificadas, eliminando malezas y arbustos que puedan competir con las especies plantadas.
- **Condiciones Post-Rocería:** Validación de que las áreas intervenidas queden despejadas y listas para el seguimiento y monitoreo.
- **Métodos Utilizados:** Confirmación del uso de técnicas manuales o mecánicas adecuadas para evitar daños a las especies plantadas.
- **Consideraciones Generales**
- **Evidencias:** El contratista deberá presentar registros fotográficos y documentales que respalden la ejecución adecuada de cada actividad.

#### Medida

La hectárea (Ha) será la unidad de medición para el proceso de actividades de sostenibilidad.

### 6.4 Gobernanza Ambiental

#### Generalidades

Promover la conciencia ambiental y el compromiso comunitario en la conservación de los recursos naturales, con énfasis en la protección de fuentes hídricas y el manejo sostenible del suelo y los ecosistemas. A través de espacios participativos, se busca sensibilizar, construir conocimiento colectivo



ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO	
Página	38 de 45

e impulsar soluciones sostenibles, integrando percepciones locales para ajustar y fortalecer las acciones del proyecto.

**Descripción**

Promover la sensibilización ambiental en la comunidad del municipio de Teorama mediante la conservación, protección y uso sostenible de las áreas estratégicas para la conservación de la cuenca del río Algodonal en el municipio de Teorama.

**Actividades para realizar**

**Kit de Cartillas Ambientales**

Este ítem tiene como finalidad dotar a la población estudiantil, tanto de centros educativos rurales como urbanos, con herramientas pedagógicas prácticas que contribuyan al fortalecimiento de sus conocimientos en materia ambiental. Cada kit ambiental estará conformado por los siguientes elementos:

*Elementos del kit ambiental*

<b>Metodología</b>	Diseño y producción de cartillas de 10 páginas con actividades interactivas enfocadas en la protección de las fuentes hídricas.
<b>Ensamblaje que</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cartillas para colorear (14 cm x 21.5 cm).</li> <li>• Estuche con colores</li> <li>• tres cuadernos</li> <li>• Lápiz</li> <li>• Borrador</li> <li>• Tula impermeable</li> <li>• Material impreso (cartillas)</li> </ul>

En concordancia con lo anterior, se procederá a la entrega de 150 kits ambientales, con el objetivo de promover el aprendizaje continuo sobre la conservación y protección de áreas estratégicas y la valoración de los servicios ecosistémicos que estas proporcionan.

**Suministrar e implementación de vallas informativas**

Objetivo: Divulgar mensajes clave orientados a la protección de las fuentes hídricas en puntos estratégicos dentro de las áreas de conservación del municipio de Teorama.

*Características de las vallas informativas*

ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO	
	Página 39 de 45

<b>Metodología</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño de contenido gráfico atractivo y educativo.</li> <li>• Fabricación de vallas de alta durabilidad con:</li> <li>• Lámina de vinilo (2 m x 1.50 m).</li> <li>• Postes galvanizados de 3 pulgadas con bases galvanizadas.</li> <li>• Instalación en puntos visibles de las áreas de importancia estratégica definidas</li> </ul>
<b>Insumos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Material para las vallas (vinilo y galvanizado).</li> <li>• Postes galvanizados</li> <li>• Herramientas para instalación.</li> </ul>
<b>Duración</b>	20 días (incluyendo diseño, fabricación e instalación).
<b>Resultados esperados</b>	Instalación de 5 vallas que refuercen la sensibilización ambiental entre los residentes y visitantes.

### Taller de Reciclaje

El Taller de Reciclaje es una estrategia pedagógica participativa dirigida a los habitantes de las veredas El Oso, Cuatro Esquinas Alta y Los Pulpitos del municipio de Teorama, cuyo propósito es educar, sensibilizar y empoderar a la comunidad en torno a la correcta gestión de residuos sólidos. A través de contenidos teóricos y actividades prácticas, el taller busca promover la reducción, reutilización y reciclaje como pilares fundamentales de una cultura ambiental responsable.

Este espacio formativo pretende no solo brindar conocimientos sobre la clasificación de residuos reciclables, orgánicos y no aprovechables, sino también fortalecer capacidades comunitarias para implementar acciones sostenibles en el hogar y el entorno local, contribuyendo a la restauración ecológica y a la mejora de la calidad de vida rural.

### Insumos:

- Guía clasificación y disposición final de residuos solidos
- Kit 3 canecas 40 litros
- Paquete bolsas (10 unidades) color Blanco
- Paquete bolsas (10 unidades) color Verde
- Paquete bolsas (10 unidades) color Negro
- Refrigerio

### Metodología:

- Exposición teórica: Introducción al reciclaje mediante una presentación visual (diapositivas, carteles) que incluya ejemplos locales.
- Dinámica participativa: Actividades de clasificación de residuos para que los participantes practiquen la separación de materiales.
- Discusión grupal: Reflexión sobre los hábitos actuales de manejo de residuos y cómo mejorar.

ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO	
Página	40 de 45

- Taller práctico: Los participantes aprenderán a separar correctamente los residuos utilizando diferentes contenedores.

**Duración:** 2 horas y media

- Exposición teórica: 1 hora
- Dinámica participativa: 30 minutos
- Discusión grupal: Reflexión: 30 minutos
- Taller práctico: 30 minutos.

**Equipo de trabajo:** Ingeniero Ambiental, Biotecnológico y/o afines a ciencias ambientales.

**Beneficios:** 30 personas de las veredas El Oso, Cuatro Esquinas Alta y Los Pulpitos del municipio de Teorama.

### Taller de Agricultura Limpia

Este espacio pedagógico busca sensibilizar y capacitar a la población en torno a técnicas básicas de agricultura limpia, centradas en el proceso de germinación, trasplante y siembra de hortalizas como el cilantro, Pepino Cohombro, el tomate, Pimentón etc. Durante el taller, se enseñará la preparación adecuada del terreno, la selección y tratamiento de semillas, la elaboración de eras, el uso de abonos orgánicos, y el manejo inicial del cultivo sin el uso de agroquímicos. Estas prácticas, además de fortalecer la seguridad alimentaria, permiten reducir la presión sobre los ecosistemas y aportar a la restauración ecológica del territorio rural.

### Insumos:

- Guía práctica de germinación, trasplante y siembra.
- Kit de semillas (Pepino Cohombro, Cilantro, Pimentón, Tomate chonto, Maíz, Frijol Cagamanto, Albahaca, Hierbabuena, Cimarrón, Lechuga, Acelga y Habichuela)
- Polisombra 10 metros lineales
- Rollo de malla metálica x 36 metros
- Alambre dulce (2kg)
- Pala Santander
- 15 metros de manguera de 1/2 pulgada
- Refrigerio

### Metodología:

- Exposición teórica: Conceptos básicos de agricultura limpia, ventajas frente a modelos convencionales y su relación con la restauración ecológica.
- Práctica comunitaria: Germinación de semillas y siembra directa.
- Espacio de intercambio: Discusión colectiva sobre saberes ancestrales y prácticas locales sostenibles que pueden fortalecerse.

**Duración:** 2 horas y media

- Exposición teórica: 1 hora
- Práctica comunitaria: 1 hora
- Espacio de intercambio: 30 minutos.

**Equipo de trabajo:** Ingeniero Agrónomo, Biotecnológico y/o afines a ciencias agrarias.

**Beneficios:** 30 personas de las veredas El Oso, Cuatro Esquinas Alta y Los Pulpitos del municipio de Teorama.

**Capacitaciones y sensibilización ambientales dirigidos a la población del área de influencia directa del proyecto.**

Esta actividad se llevará a cabo durante el segundo mes del proyecto y beneficiará a la comunidad de la vereda mediante el desarrollo de dos (2) jornadas de capacitación y sensibilización. Donde esta jornada contará con la participación de 50 personas, quienes recibirán formación y sensibilización en las siguientes temáticas abordadas.

**Tema 1:** Socialización y divulgación del estado de avance del proyecto con el fin de realizar un control social y transparencia

**Tema 2:** Efectos ambientales de la deforestación, ventajas de la conservación y opciones para la recuperación de ecosistemas naturales.

**Duración**

Esta jornada de capacitación tendrá una duración de dos (2) hora, donde:

- Exposición teórica: 2 hora Espacio de intercambio: 30 minutos Insumos profesionales
- Profesionales especializados (ingenieros ambientales, biólogos, biotecnológicos entre otros).

**Insumos profesionales:**

- Profesionales especializados( ingenieros ambientales, biólogos, biotecnológicos entre otros)

**Insumos materiales**

- Alquiler de equipos audiovisuales.
- Refrigerio

**Resultado:** Finalmente, se espera un incremento del 70% en el conocimiento comunitario sobre la conservación de los ecosistemas naturales.

**Requisitos para la recepción de trabajos**

La recepción de los trabajos relacionados con la estrategia de gobernanza ambiental en el municipio de Teorama estará sujeta a la verificación del cumplimiento de las especificaciones técnicas estipuladas en el documento técnico y serán aprobadas por el interventor los siguientes criterios o actividades realizadas.

**Capacitaciones y sensibilización ambientales dirigidos a la población del área de influencia directa del proyecto.**

- Presentación de listas de asistencia firmadas por los participantes.
- Entrega de registro fotográfico de la realización de las capacitaciones

**Kits de Cartillas Ambientales**

- Entrega de kits completos, en buen estado y dentro de los plazos establecidos.
- Entrega de registro fotográfico de los kits de cartillas ambientales

**Taller de Reciclaje**

- Presentación de listas de asistencia firmadas por los participantes.
- Entrega de registro fotográfico de la realización del taller

**Taller de Agricultura Limpia**

- Presentación de listas de asistencia firmadas por los participantes.
- Entrega de registro fotográfico de la realización del taller

**Suministrar e Implementación de Vallas Informativas**

- Instalación de vallas en los puntos designados con sujeción firme.
- Entrega de fotografías de las vallas instaladas.

**Medida**

La unidad de medida para las actividades de educación ambiental será la unidad (UND).

**a. Materiales**

Los materiales, suministros y demás elementos que hayan de utilizarse en el desarrollo del proyecto, deberán ser los que se exigen en las especificaciones y adecuados al objeto a que se destinen. El proponente favorecido con la adjudicación del contrato se obliga a conseguir oportunamente todos los materiales y suministros que se requieran para el buen desarrollo del proyecto y a mantener permanentemente una cantidad suficiente para no retrasar el avance de los trabajos.

**b. Documentos que entregará la Entidad para la ejecución del contrato**

El contratista deberá realizar lo necesario y suficiente en orden a conocer, revisar y estudiar completamente los documentos (anexo técnico, estudios previos) que la entidad entregue para la ejecución del proyecto a ejecutar en consecuencia, finalizado el plazo previsto por la entidad para la revisión de los documentos, si el contratista no se pronuncia en sentido contrario, se entiende que ha aceptado dichos documentos presentados por la entidad y asume toda la responsabilidad de los resultados para la implementación de los mismos y la ejecución de lo contratado, con la debida calidad.

Cualquier modificación y/o adaptación y/o complementación que el contratista pretenda efectuar deberán ser tramitadas por el Contratista para su aprobación por la supervisión, sin que ello se constituya en causa de demora en la ejecución del proyecto.

**7. INFORMACIÓN SOBRE EL PERSONAL PROFESIONAL:**

Para efectos del análisis de la información del personal, se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:



ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO	
Página	43 de 45

- a. Las hojas de vida y soportes del personal vinculado al proyecto serán verificadas una vez se adjudique el contrato y no podrán ser pedidas durante la selección del contratista para efectos de otorgar puntaje o como criterio habilitante.
- b. Si el contratista ofrece dos (2) o más profesionales para realizar actividades de un mismo cargo, cada uno de ellos deberá cumplir los requisitos exigidos en los pliegos de condiciones para el respectivo cargo. Un mismo profesional no puede ser ofrecido para dos o más cargos diferentes.
- c. El contratista deberá informar la fecha a partir de la cual los profesionales ofrecidos ejercen legalmente la profesión.
- d. Las certificaciones de experiencia de los profesionales deben ser expedidas por la persona natural o jurídica con quien se haya establecido la relación laboral o de prestación de servicios
- e. El Contratista es responsable de verificar que los profesionales propuestos tienen la disponibilidad real para la cual se vinculan al proyecto. De comprobarse dedicación inferior a la aprobada se aplicarán las sanciones a que haya lugar.
- f. En la determinación de la experiencia de los profesionales se aplicará la equivalencia, así:

Postgrado con título	Requisitos de Experiencia General	Requisitos de Experiencia Específica
Especialización	Veinticuatro (24) meses	Doce (12) meses
Maestría	Treinta y seis (36) meses	Dieciocho (18) meses
Doctorado	Cuarenta y ocho (48) meses	Veinticuatro (24) meses

Las equivalencias se pueden aplicar en los siguientes eventos:

- Título de posgrado en las diferentes modalidades por experiencia general y viceversa.
- Título de posgrado en las diferentes modalidades por experiencia específica y viceversa.
- No se puede aplicar equivalencia de experiencia general por experiencia específica o viceversa.

El personal relacionado debe estar contratado o contemplado dentro de la nómina del contratista y su costo debe incluirse dentro de los gastos de administración general del contrato.

El personal mínimo requerido es el siguiente:

**a. Requisitos del personal**

CARGO	PERFIL PROFESIONAL	EXPERIENCIA GENERAL	EXPERIENCIA RELACIONADA	CANT
Director del proyecto (Dedicación 70%)	Profesional Ingeniería Ambiental, Ingeniero Agrónomo. Biólogo y/o afines a ciencias agrarias.	Mínimo (5) años certificados en el desempeño de la actividad profesional, a partir de la expedición de la tarjeta profesional	Mínimo un (1) año de experiencia relacionada certificada.	1

ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO	
Página	44 de 45

		Nota: Se tendrá en cuenta la experiencia de las prácticas		
<b>Talleres</b>				
Ingeniero residente (Dedicación 100%)	Profesional Ingeniería Ambientales, Biólogo, Biotecnológicos y/o afines, con especialización.	Mínimo (1) año certificado en el desempeño de la actividad profesional, a partir de la expedición de la tarjeta profesional  Nota: Se tendrá en cuenta la experiencia de las prácticas	Mínimo 6 meses de experiencia relacionada certificada	1
Ingeniero agrónomo y/o forestal	Profesional Ingeniero Agrónomo, Biotecnológico y/o afines a Ciencias Agrarias.	Mínimo (1) año certificado en el desempeño de la actividad profesional, a partir de la expedición de la tarjeta profesional  Nota: Se tendrá en cuenta la experiencia de las prácticas.	Mínimo 6 meses de experiencia relacionada certificada	1
Ingeniero SIG	Profesional en ingeniería con posgrado en SIG y/o similares	Mínimo (1) año certificado en el desempeño de la actividad profesional, a partir de la expedición de la tarjeta profesional  Nota: Se tendrá en cuenta la experiencia de las prácticas.	Mínimo 6 meses de experiencia relacionada certificada	1

- La *experiencia general* corresponde a la experiencia que se exige en el marco de un proceso de selección en consideración a la actividad a contratar y el rango de la cuantía del procedimiento contractual, es decir, dicha experiencia está relacionada con el desempeño de la actividad profesional.
- La *experiencia relacionada* es la experiencia adquirida en el ejercicio de empleos o actividades que tengan funciones similares a las del cargo a proveer.

## 8. DOCUMENTOS TÉCNICOS ADICIONALES

- **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS TEORAMA**, del Proyecto *IMPLEMENTACIÓN DE ESTRATEGIA INTEGRAL PARA LA RECUPERACIÓN ECOLÓGICA Y PROTECCIÓN DE LAS ÁREAS ESTRATÉGICA Y SUS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS DEL MUNICIPIO DE TEORAMA NORTE DE SANTANDER*.

ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO	
	Página 45 de 45

- **INFORME DIAGNOSTICO AMBIENTAL TEORAMA**, del Proyecto *IMPLEMENTACIÓN DE ESTRATEGIA INTEGRAL PARA LA RECUPERACIÓN ECOLÓGICA Y PROTECCIÓN DE LAS ÁREAS ESTRATÉGICA Y SUS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS DEL MUNICIPIO DE TEORAMA NORTE DE SANTANDER.*
  
- **DOCUMENTOS DE FORMULACIÓN DEL PROYECTO**

En constancia, se firma en Villavicencio a treinta días del mes de septiembre de 2025

  
**JORGE ANDRÉS BAQUERO VANEGAS**  
Director Ejecutivo

Proyecto: Jairo Pinto/ CPS oficina de contratación  
Reviso: Lina Rojas/ Oficina de contratación