Tabla de contenido

1. INTRODUCCIÓN 4
2. OBJETIVOS 4
2.1 Objetivo General 4
2.2 Objetivos Específicos 4
3. GENERALIDADES DE LA EMPRESA 6
3.1 Historia 6
3.2 Visión 6
3.3 Misión 6
3.4 Valores Corporativos 6
4. Características de las Zonas del Proyecto Forestal 7
4.1 Aspectos Generales del Proyecto (*Predios*) – Vichada 7
4.1.1. Localización del proyecto (predios) 7
4.1.2 Infraestructura de la zona 11
4.2 Aspectos Biofísicos de la Zona de Influencia del Proyecto 13
4.2.1 Geología 13
4.2.2 Geomorfología y Relieve 14
4.2.3. Hidrografía – Red de Drenajes 17
4.3 Clima 17
4.4 Precipitación 17
4.11 Temperatura 18
4.13 Humedad Relativa 19
4.14 Vientos 20
5. MODULO FORESTAL 21
5.1 Objetivos 21
5.1.1 Objetivo general 21
5.1.2 Objetivos específicos 21
5.2 Patrimonio Forestal 21
5.3 Especies Forestales del proyecto 23

5.3.1 Acacia (Teca Blanca) Acacia magium; L. Wild 23
5.3.2 Eucalipto – *Eucalyptus pellita* 29
5.4 Manejo Silvicultural 35
5.4.1 Vivero 35
5.4.2 Preparación del Terreno 42
5.4.3 Plantación 43
5.4.4 Fertilización 45
5.4.5 Manejo de las malezas 46
5.4.6 Poda 48
5.4.7 Control Fitosanitario 49
5.4.8 Cosecha Forestal 50
5.4.9 Control de Incendios 57
6. Modulo Social 61
6.1 Política Social InverBosques 61
6.2 Política Equidad de Genero 62
6.3 Política de No consumo de Alcohol, Tabaco y Sustancias Psicoactivas 63
6.4 Mecanismos de Comunicación 63
6.5 Impactos Sociales 66
6.6 Sistema de Gestión de seguridad y Salud en el trabajo (SG-SST) 75
7. Modulo ambiental 79
7.1 Impactos ambientales 81
7.2 Componente biótico 93
8. Áreas de Alto Valor de Conservación 98
8.1 Declaratoria de AVC 100
8.2 Medidas de Manejo y Conservación 102
9. Seguimiento y Monitoreo 107
9.1 Componente físico 107
9.2 Componente Biótico 109
9.3 Componente Social 110
9.4 Inventarios Forestales 111
9.5 Control Operativo 112
Bibliografía 113

Tablas

Tabla 1. Predios y sus respectivas hectáreas 21
Tabla 2. Área plantada por especie 22
Tabla 3. Monitoreo de Patrimonio y Silvicultural 112

1. INTRODUCCIÓN

La empresa InverBosques tiene como objetivo desarrollar proyectos Agroindustriales en el sector del Vichada con énfasis en las actividades forestales. De igual forma se han desarrollado procesos de operación de operación que logran establecer de manera secuencial las actividades de Establecimiento, Manejo y Cosecha Forestal en predios con aptitud forestal propios y de nuestros clientes, con especies que aseguran la viabilidad del proyecto, dichos procesos se deben regir con lineamientos de Sostenibilidad, con énfasis en la oferta ambiental de cada una de las zonas de operación, y dando a las comunidades vecinas donde tenemos nuestros proyectos las mejores condiciones de trabajo y logrando la mayor productividad de nuestras plantaciones. Esto como un objetivo esencial de la Certificación Forestal Voluntaria en cumplimiento de los estándares correspondientes emitidos y regulados por el "Consejo de Administración Forestal" FSC (Forest Stewardship Council www.fsc-org).

Con base en las anteriores premisas la empresa InverBosques genera su Plan de Manejo Forestal, documento que nos sirve de plataforma y guía para nuestras operaciones y lograr un monitoreo y control de las mismas bajo los principios y criterios del FSC

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

El Plan de Manejo Forestal (PMF) de InverBosques S.A., busca establecer los lineamientos, procedimientos y directrices para el ordenamiento de las plantaciones forestales comerciales, en el marco de los principios de la política de sostenibilidad de la compañía y cumpliendo con los principios y criterios del FSC.

2.2 Objetivos Específicos

- ✓ Cumplir con la legislación nacional e internacional aplicable a la ejecución de los procesos técnicos y administrativos relacionados con la Gerencia de Proyecto Forestales; así mismo, con los compromisos suscritos en materia de calidad, ambiente y el sistema de gestión en seguridad y salud en el trabajo, descritos en los principios y criterios del FSC®

- ✓ Prevenir y mitigar mediante acciones medibles los impactos ambientales derivados de la operación forestal, según magnitud e intensidad

- ✓ Proteger de manera integral a los trabajadores mediante la identificación de peligros, evaluación de riesgos y acciones

- ✓ Utilizar eficaz y eficientemente los recursos físicos, técnicos, tecnológicos y financieros en Pro del desarrollo de la operación forestal y los servicios contratados

- ✓ Actuar diligentemente frente a efectos no deseados y contingencias que afecten el medio ambiente, la seguridad y salud en el trabajo y/o a las comunidades vecinas, adoptando las medidas de prevención, mitigación o reparación, según corresponda

- ✓ Proteger los derechos de los trabajadores contratados directa e indirectamente, verificando el cumplimiento de las obligaciones contractuales en el marco de la normatividad legal laboral del País

- ✓ Cumplir con los requisitos que en materia técnica, ambiental y social exige The Gold Standard en lo relacionado con la emisión de bonos de captura de CO_2

- ✓ Aumentar la productividad del Patrimonio Forestal gerenciado por Inverbosques S.A, en términos de volumen/hectárea/año

- ✓ Establecer la base del sistema de información geográfica para el manejo espacial y ordenado del patrimonio forestal gerenciado por Inverbosques S.A.

- ✓ Identificar mediante pruebas de investigación aplicadas, las especies forestales comerciales que se adapten a las condiciones y a la oferta ambiental de la ubicación del proyecto, así como a la demanda y a las necesidades del mercado

- ✓ Determinar los mecanismos de control y monitoreo en materia de seguimiento a prestadores de servicios y proveedores de insumos

- ✓ Establecer los parámetros para la medición de la gestión de las actividades transversales, técnicas y operativas de: planeación, programación, ejecución, verificación y entrega de resultados

- ✓ Identificar lugares del patrimonio que contengan atributos que puedan ser definidos como de alto valor para la conservación con el fin de identificarlos, y determinar los limitantes de uso, protección y acciones de prevención de impactos que puedan afectarlos

- ✓ Establecer las necesidades de investigación aplicada (práctica) en materia de mejoramiento genético y nutrición forestal con el fin de incrementar la productividad de las plantaciones del proyecto forestal

- ✓ Realizar monitoreo del crecimiento de las plantaciones con el fin de conocer sus tasas de crecimiento y poder complementar la planeación de aprovechamiento forestal, además de ajustar el modelo para el cálculo de las tasas de fijación de CO_2

3. GENERALIDADES DE LA EMPRESA

3.1 Historia

El proyecto forestal gerenciado por Inverbosques S.A, es joven; inició desde el año 2009, y en el proceso de la estructuración y articulación de una curva de aprendizaje que se ha logrado consolidar, para el 2019, el Plan de Manejo Forestal (PMF), tiene como soporte los procedimientos forestales, que permite garantizar el sostenimiento y ordenamiento del proyecto forestal, realizar operación forestal con adecuados estándares de calidad, proteger la integridad física de los trabajadores y/o colaboradores, utilizar eficaz y eficientemente los recursos financieros, naturales y tecnológicos en el desarrollo de la operación y en la prestación de servicios forestales. Es así como, producto de las acciones de la gestión gerencial y técnica, se ha logrado establecer un promedio de plantación anual de más de 1.000 nuevas hectáreas

Promover un flujo anual de hectáreas nuevas plantadas permite al Proyecto Forestal consolidar procesos industriales que dependen de un suministro permanente de madera; en este sentido el PMF, a través de los procedimientos complementarios, consolida el ordenamiento forestal de la plantación que garantizaría un proceso de industrialización asociado con aserríos, celulosa y biomasa, entre otros.

Desde el año 2017, como una medida de manejo forestal responsable, se emprende una política para lograr la Certificación Forestal Voluntaria bajo la acreditación de Forest Steward Council (FSC®), en junio del 2018, se recibe la preevaluación por parte del Certificador y Auditor Rainforest Alliance (RA), y en el momento nos estamos preparando para la auditoria de certificación en el segundo semestre del 2019.

3.2 Visión

Para el 2022, Inverbosques se convertirá en la mejor alternativa de inversión rentable, en proyectos forestales y agroindustriales sostenibles.

3.3 Misión

Desarrollar proyectos sostenibles de inversión forestal y agroindustrial.

3.4 Valores Corporativos

- ***Responsabilidad.*** Aplicamos los principios de la sostenibilidad en el cumplimiento de las obligaciones adquiridas con nuestros inversionistas y clientes
- ***Compromiso***. Estamos comprometidos con la satisfacción de nuestros clientes e inversionistas, y con los procesos de mejora continua, con el fin de lograr los objetivos en el marco de la normatividad vigente aplicable a los proyectos que Gerenciamos.

- ***Calidad.*** Ejecutamos los procesos Gerenciales, Administrativos, Técnicos y Operativos conforme se establece en los procedimientos, con la finalidad de obtener resultados tangibles y bajo estándares de calidad.
- ***Honestidad:*** Conformamos un equipo que trabaja bajo el principio del respecto del uso eficiente, eficaz y transparente de los recursos de nuestros clientes e inversionistas.
- ***Servicio:*** Priorizamos la atención de nuestros clientes e inversionistas dando solución a interrogantes, y prestamos soluciones oportunas, económicamente viables, relacionadas con la Gerencia de los Proyectos.

4. Características de las Zonas del Proyecto Forestal

La ubicación estratégica del proyecto, las condiciones medio ambientales, el potencial agroforestal de la zona, la topografía y relieve, entre otra serie de características de la zona son pieza clave para que el proyecto forestal en el corto, mediano y largo plazo alcance exitosamente los objetivos plasmados en el Plan de Manejo Forestal.

Es importante destacar que entre los predios existen pequeñas variaciones aplicables al manejo forestal, en tanto que, en los aspectos biofísicos, las similitudes son marcadas generalmente en términos de clima, geomorfología, hidrología, suelos, clasificación de la zona de vida, vegetación y fauna.

4.1 Aspectos Generales del Proyecto (*Predios*) – Vichada

A continuación, se describen algunos aspectos generales relacionados con la zona de influencia del proyecto, y en general con el departamento del Vichada:

4.1.1. Localización del proyecto (predios)

El territorio corresponde a la región de los Llanos Orientales, en la que se distinguen cuatro conjuntos fisiográficos: la llanura aluvial de desborde, la altillanura, la franja de aluviones de los grandes ríos y el Escudo Guayanés. El primero está formado por bajos y playones ubicados en el norte en los municipios de Puerto Carreño y La Primavera; la vegetación es de sabanas temporalmente inundables. La altillanura, con diferentes grados de disección, ocupa la mayor extensión del departamento entre los ríos Meta y Vichada; está cubierta por vegetación de sabana alternada con bosques de galería y en su interior por bosques de selva tropical entre los ríos Tuparro y Vichada (IGAC, 2014).

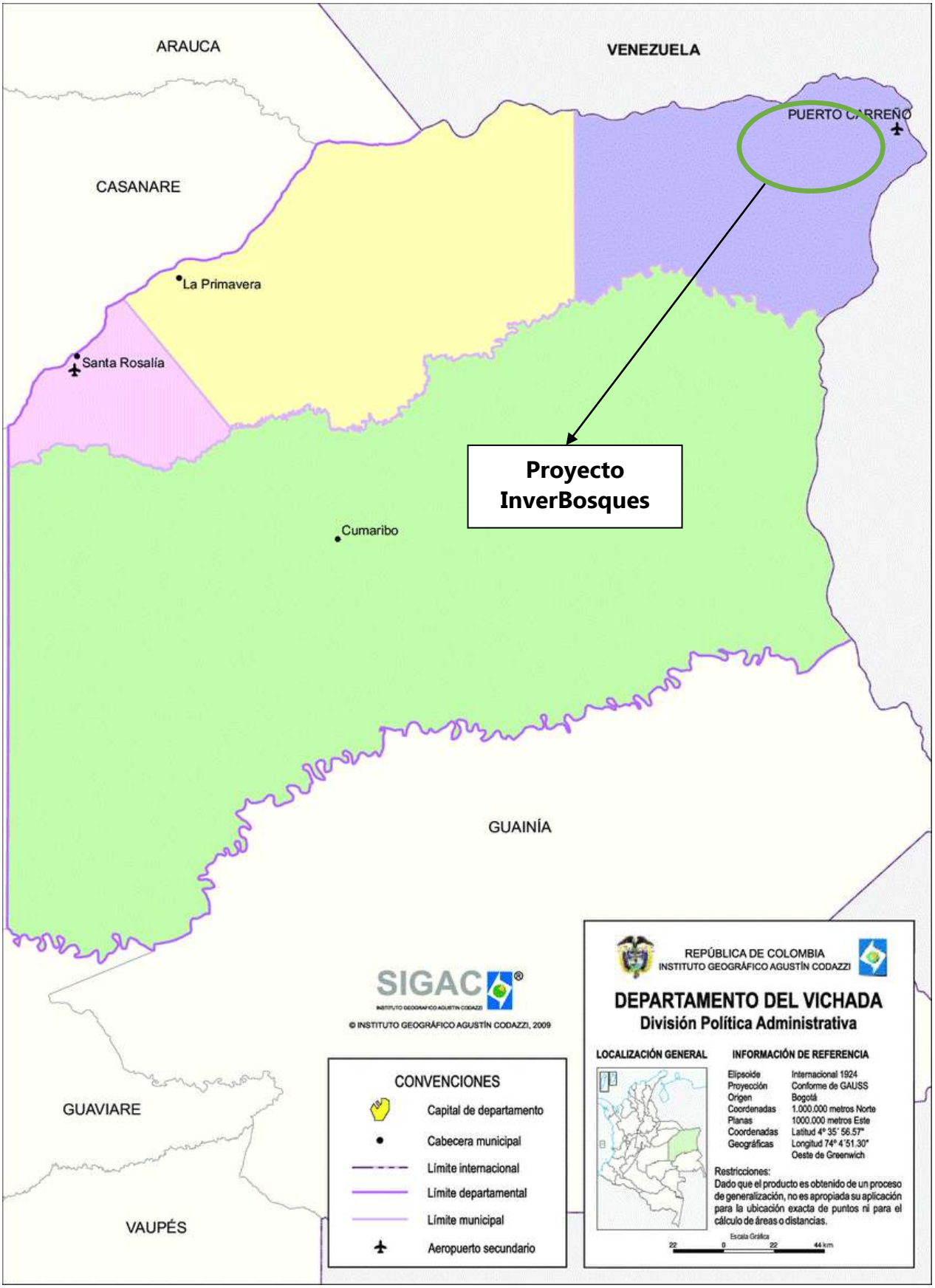
La red hidrográfica del departamento de Vichada está conformada por los grandes ríos, quebradas, caños y algunas lagunas que desaguan en el Orinoco por intermedio de los ríos Meta, Vichada, Guaviare y Tomo; además de las corrientes mencionadas, se destacan los ríos Bita, Tuparro, Uvá, Elbita, Muco, Iteviare y Siare y los caños Tuparrito, Bravo y Mono. Las lagunas de mayor importancia son las de Sesama y Caimán (IGAC, 2014, según nodorinoquia).

El departamento del Vichada, hace parte de la cuenca del Río Orinoco. Está ubicado en el oriente Colombiano, en límites con Venezuela. Administrativamente lo conforman 4 municipios; Cumaribo, Primavera, Santa Rosalía y Puerto Carreño, este último es la capital departamental (***ver mapa 2***).

El proyecto forestal Gerenciado por Inverbosques S.A, está conformado por 45 predios ubicados en la región de los Llanos Orientales de Colombia, en el departamento del Vichada (***ver mapa 1***). Los predios actualmente están distribuidos en: Cuarenta y Cuatro (44) en el municipio de Puerto Carreño.

Para el caso de los predios ubicados en el municipio de Puerto Carreño, la distancia a la cabecera del municipio está en un radio de 150 kilómetros, es decir, que las fincas se encuentran ubicadas al interior de dicho radio (***ver mapa 2***). Es importante mencionar que el proyecto se encuentra divido actualmente en seis (6) zonas forestales: La Esmeralda, El Paso, Marandúa Carroquemado, Los Ojos y Cumaribo.

Mapa 1. Mapa oficial de Colombia, división departamental del país, ubicación del proyecto forestal. Fuente: IGAC 2002, Mapa Terrestre de Fronteras Terrestres y Marítimas


ARAUCA
VENEZUELA
PUERTO CARREÑO
CASANARE
La Primavera
Santa Rosalía
Proyecto InverBosques
Cumaribo
GUAINÍA
GUAVIARE
VAUPÉS
SIGAC
© INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI, 2009
CONVENCIONES
Capital de departamento
Cabecera municipal
Límite internacional
Límite departamental
Límite municipal
Aeropuerto secundario
REPÚBLICA DE COLOMBIA
INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI
DEPARTAMENTO DEL VICHADA
División Política Administrativa
LOCALIZACIÓN GENERAL
INFORMACIÓN DE REFERENCIA
Elipsoide Internacional 1924
Proyección Conforme de GAUSS
Origen Bogotá
Coordenadas Planas 1.000.000 metros Norte 1000.000 metros Este
Coordenadas Geográficas Latitud 4° 35' 56.57" Longitud 74° 4'51.30" Oeste de Greenwich
Restricciones:
Dado que el producto es obtenido de un proceso de generalización, no es apropiada su aplicación para la ubicación exacta de puntos ni para el cálculo de áreas o distancias.
Escala Gráfica
22 0 22 44 km

Mapa 2. Mapa Departamento del Vichada, división política administraba, ubicación del proyecto forestal. Fuente: IGAC 2002, Mapa Terrestre de Fronteras Terrestres y Marítimas

4.1.2 Infraestructura de la zona

El departamento del Vichada, en comparación con el resto del país presenta un atraso importante, principalmente en lo relacionado con el desarrollo de vías férreas, fluviales y terrestres. Actualmente la única vía fluvial por la cual se da el transporte de carga (insumos, alimentos, maquinarias, entre otros) es el Río Meta, este es la arteria principal de movilidad desde el interior del País hasta Puerto Carreño. Cerca los proyectos se encuentra el Río Bita, este es afluente del Río Orinoco, en periodo de lluvias se presenta como una alternativa de movilidad para el transporte de Insumo, Productos, Equipos, entre otros, desde los predios del proyecto forestal hasta la cabecera municipal.

Entre abril y octubre la zona presenta difícil acceso por el período invernal, haciendo intransitables algunos tramos de las vías troncales y secundarias. En total, el departamento cuenta con una red vial de 2.039 km, de la cual el 92 % se encuentra en estado natural, es decir, vías destapadas sin afirmado ni mantenimiento por parte del estado (IGAC 2014, según DANE, 2005).

Adicionalmente existe una vía terrestre asfaltada (40 Kilómetros) que parcialmente comunica Puerto Carreño con el interior del país, dicha vía comunica de igual forma a Santa Rosalía y La Primavera. Es una alternativa de movilidad en la región durante el predio seco, entre diciembre y mayo.

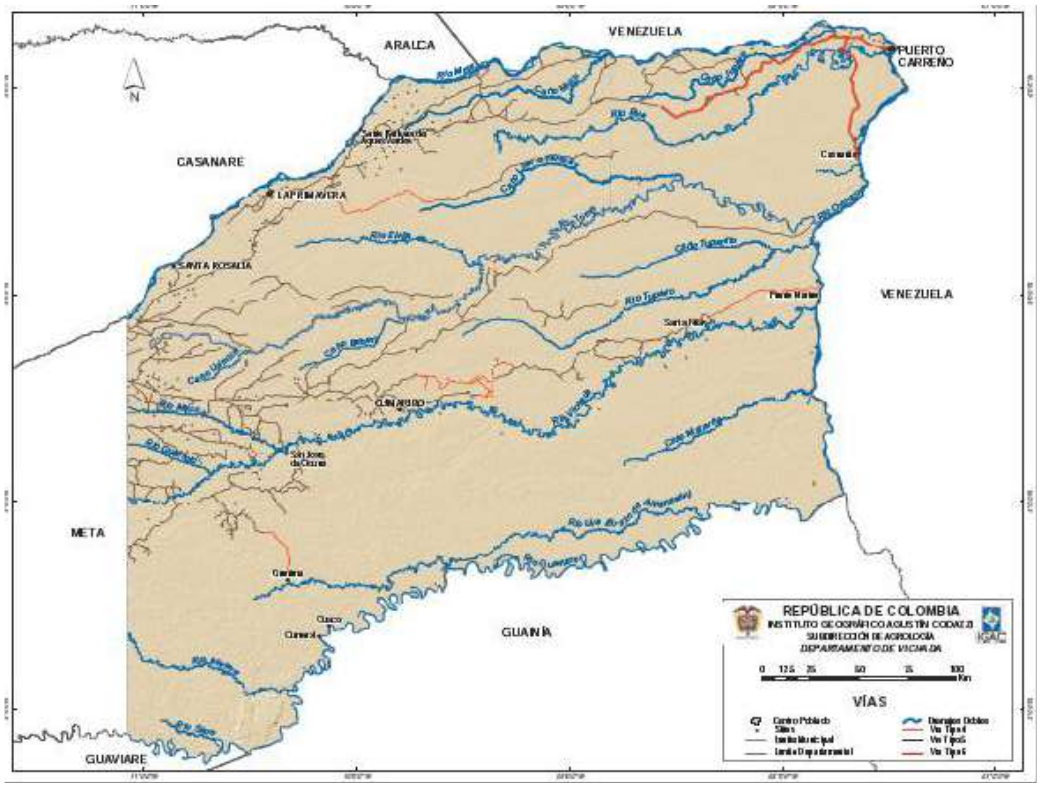
El departamento lo atraviesan tres troncales importantes: la primera viene del departamento del Meta hacia el corregimiento de Guacacía y culmina en municipio de Puerto Carreño, pasando por los municipios de Santa Rosalía y La Primavera a la altura de los corregimientos de Indostán, Santa Bárbara y las sabanas de Carro Quemado. La segunda y la tercera atraviesan el municipio de Cumaribo y vienen también del departamento del Meta hacia el corregimiento El viento, bifurcándose en el corregimiento El Percal, por un lado, hacia la República de Venezuela a la altura de la laguna Guapé atravesando el Parque Nacional El Tuparro y, por otro lado, hacia el corregimiento de Puerto Nariño pasando por el casco urbano de Cumaribo y por los corregimientos Palmarito, Chaparral, Santa Rita y los montes Media Noche (IGAC 2014).

En desarrollo vial, la cabecera municipal tiene un porcentaje importante de vías internas asfaltadas. En términos de acueducto y alcantarillado, los 4 municipios que conforman el departamento tienen una red deficitaria. Puerto Carreño cuenta con un puerto de río ubicado sobre la rivera del Río Orinoco, muy cercano a la desembocadura del Río Meta, su ubicación estratégica permite conectividad entre el departamento del Vichada y el Océano Atlántico, es por esto que coloquialmente se considera como el puerto más cercano a Europa.

Los servicios en salud, a 2011, se encuentran articulados en una red de prestación de salud que atiende a pacientes del régimen contributivo y subsidiado. La fundación Que Canten los Niños, junto con la Clínica Partenón y Clínica Meta son instituciones de tercer nivel y superior que atienden en los cuatro municipios; la Unidad Básica de Atención Nuestra Señora del Carmen, de primer nivel de atención y centro de vacunación, presta sus servicios a los municipios de Santa

Rosalía, La Primavera y Cumaribo. En el municipio de Puerto Carreño, el servicio es prestado por el Hospital San Juan de Dios[1], de primer y segundo nivel (IGAC 2014).

En algunos sitios sobre el Río Bita existen Puentes y Barcazas (ferris) que permiten a travesar el Río de una rivera a la otra, permitiendo la conectividad interna de los predios gerenciados por Inverbosques S.A, esta infraestructura es propiedad del estado, que está al servicio de las comunidades y empresas de la zona.



Mapa 3. Red vial y fluvial del departamento del Vichada (IGAC 2014)

[1] http://www.puertocarreno-vichada.gov.co/

4.2 Aspectos Biofísicos de la Zona de Influencia del Proyecto

4.2.1 Geología

El departamento de Vichada se caracteriza por ser una región con una morfología plana; en la mayor parte de su territorio hay depósitos terciarios y cuaternarios de origen aluvial y coluvio-aluvial que se encuentran recubriendo las rocas antiguas del Escudo Guayanés, rellenando los valles y formando los planos de desborde de los ríos principales. En el oriente sobresalen ocasionalmente afloramientos del Escudo Guayanés, representados por el Granito de Parguaza y el Complejo Migmatítico de Mitú. Tanto las rocas sedimentarias antiguas y las recientes, como las ígneometamórficas del escudo presentan evidencias de intensos procesos tectónicos relacionados con fallamiento y basculamiento (IGAC 2014).

La estratigrafía del departamento del Vichada se encuentra representada principalmente por depósitos cuaternarios y rocas sedimentarias del Terciario y del Paleozoico, que reposan sobre rocas del Precámbrico; estas últimas afloran en el sector nororiental del departamento, en las riberas del Río Orinoco, cerca de la frontera con Venezuela. La secuencia estratigráfica comprende rocas antiguas precámbricas, las cuales están representadas por el Complejo Migmatítico de Mitú y el Granito de Parguaza (IGAC 2014).

El Complejo Migmatítico de Mitú es la prolongación occidental del Escudo Guayanés y constituye el basamento cristalino en el oriente colombiano. Se encuentra en superficie en el suroriente del departamento de Vichada, aflorando en la forma de parches irregulares, donde la cobertera sedimentaria está ausente o fue eliminada por la erosión. También se observó, en campo, la presencia de unidades sedimentarias arenosas antiguas, que reposan sobre el basamento antiguo, pero que no están reportadas en la cartografía geológica oficial. Afloramientos de areniscas cuarzosas y areniscas ferruginosas fueron observados en el caserío de Casuarito y en el sitio La Esmeralda. En Casuarito, el afloramiento consiste de una arenisca cuarzosa silícea que forma capas tabulares que recubren las rocas del Escudo. En el sitio La Esmeralda, en el carreteable que va de Puerto Carreño a Caño Tigre, se observó una arenisca ferruginosa formando unos cerros residuales de aproximadamente 40 metros de altura, recubriendo las rocas del Escudo (IGAC 2014).

El Granito de Parguaza aflora en el oriente del departamento de Vichada, desde la confluencia del río Vichada con el Orinoco hasta la zona urbana de Puerto Carreño. Se observa en el terreno formando cerros redondeados, con pendientes abruptas, carentes de vegetación, alcanzando alturas entre los 60 y 200 metros (IGAC, 1999). En las riberas del Río Orinoco, la presencia del batolito en superficie causa la formación de raudales y genera estrechamientos del cauce en algunos sectores del Río (IGAC 2014).

Los rasgos estructurales dominantes en la Orinoquía están asociados con una dinámica de bloques y con sistemas de lineamientos y fallas que configuran los estilos estructurales que actualmente definen los diferentes paisajes encontrados en el departamento de Vichada. El principal rasgo estructural del Vichada está representado por la falla del Río Meta, que marca el límite norte del bloque geológico que permitió el levantamiento de la altillanura. En el resto del departamento se observa la ocurrencia de fallas menores y lineamientos geológicos que producen el control del curso de algunos ríos y drenajes. Los extensos depósitos cuaternarios cubren, en buena medida, los rasgos estructurales y han sido afectados por fallamiento y leve plegamiento (IGAC 2014).

Otros rasgos estructurales del departamento están representados por numerosos lineamientos de dirección NE-SE, los cuales posiblemente están asociados con el basculamiento de bloques del Escudo. En el departamento de Vichada se reconocen varios rasgos estructurales de carácter regional, entre los que se destacan los siguientes (IGAC 2014):

- La falla del Río Meta, con dirección aproximada NE-SW, configura el rasgo estructural que permite el levantamiento de la altillanura. Este bloque levantado es evidente desde la confluencia del Río Manacacias con el Río Meta hasta aproximadamente la desembocadura del Río Casanare, sitio en el cual continúa hacia Venezuela. De acuerdo con Goosen (1971), los barrancos de la margen derecha del Río Meta permiten inferir que el río corre controlado por la falla.

- El lineamiento de los ríos Muco-Vichada, con dirección predominante W-E, controla la mayor parte del curso de estos ríos. Es uno de los lineamientos más evidentes en el departamento y marca, en buena medida, el límite entre los paisajes de altillanura, en el norte, y de lomerío, en el sur, sector dominado por la ocurrencia de formaciones terciarias.

- Los lineamientos de dirección dominante NE-SW y NW-SE, que son frecuentes en los paisajes de la altillanura y el lomerío, controlan la mayor parte del trazado de los cursos de los ríos secundarios y los vallecitos, entre los que se destacan los ríos Teracay, Tuparrito, Tuparro y Uva, y los caños Mono, Mataven y Segura, entre otros.

4.2.2 Geomorfología y Relieve

El departamento del Vichada cuenta con varios tipos de geoformaciones que definen su relieve y paisaje. Basados en el estudios general de suelos y zonificación de tierras del Vichada, del IGAC 2014. Se empleó para la descripción y clasificación de las unidades geomorfológicas en el departamento de Vichada, el Sistema de Clasificación Geomorfológica propuesto por Alfred Zinck (1988), adaptado para Colombia por la Subdirección de Agrología del IGAC (IGAC, 2007). El Sistema de Zinck (1988) se basa en los atributos morfográficos, morfométricos, morfogenéticos y morfocronológicos.

El Sistema de Clasificación Geomorfológica consta de seis categorías las cuales describen la geomorfología y relieve del departamento: geoestructura, ambiente morfogenético, paisaje, tipo de relieve, litología/ sedimentos y forma del terreno. Para el caso del departamento del Vichada el estudio general de suelo llegó hasta la categoría de tipo de relieve y su correspondiente litología/sedimentos. Cabe resaltar que por el tamaño del departamento y la imposibilidad de acceso a muchas zonas del mismo, el nivel de detalle es general, sin embargo aporta información importante en lo relacionado con la descripción de las geoformas y el relieve el cual tiende a ser similar en cada subregión.

Durante millones de años, y en especial durante el período conocido como Pleistoceno, la evolución geológica se ha encargado de dar forma al relieve que hoy exhibe el territorio del departamento de Vichada; en la actualidad se puede observar que está conformado por dos grandes geoestructuras: ***la megacuenca de sedimentación y el escudo (****Ver mapa 4****).***

La geoestructura de ***megacuenca de sedimentación*** comprende la Cuenca de Sedimentación del Orinoco, que se extiende en casi todo el departamento, abarcando un área de 86.297 km2, correspondientes al 86,7% del área total departamental. Entre los principales ríos que la drenan se encuentran: Meta, Vichada, Tomo, Bita y Guaviare, los cuales son afluentes del río Orinoco (IGAC 2014).

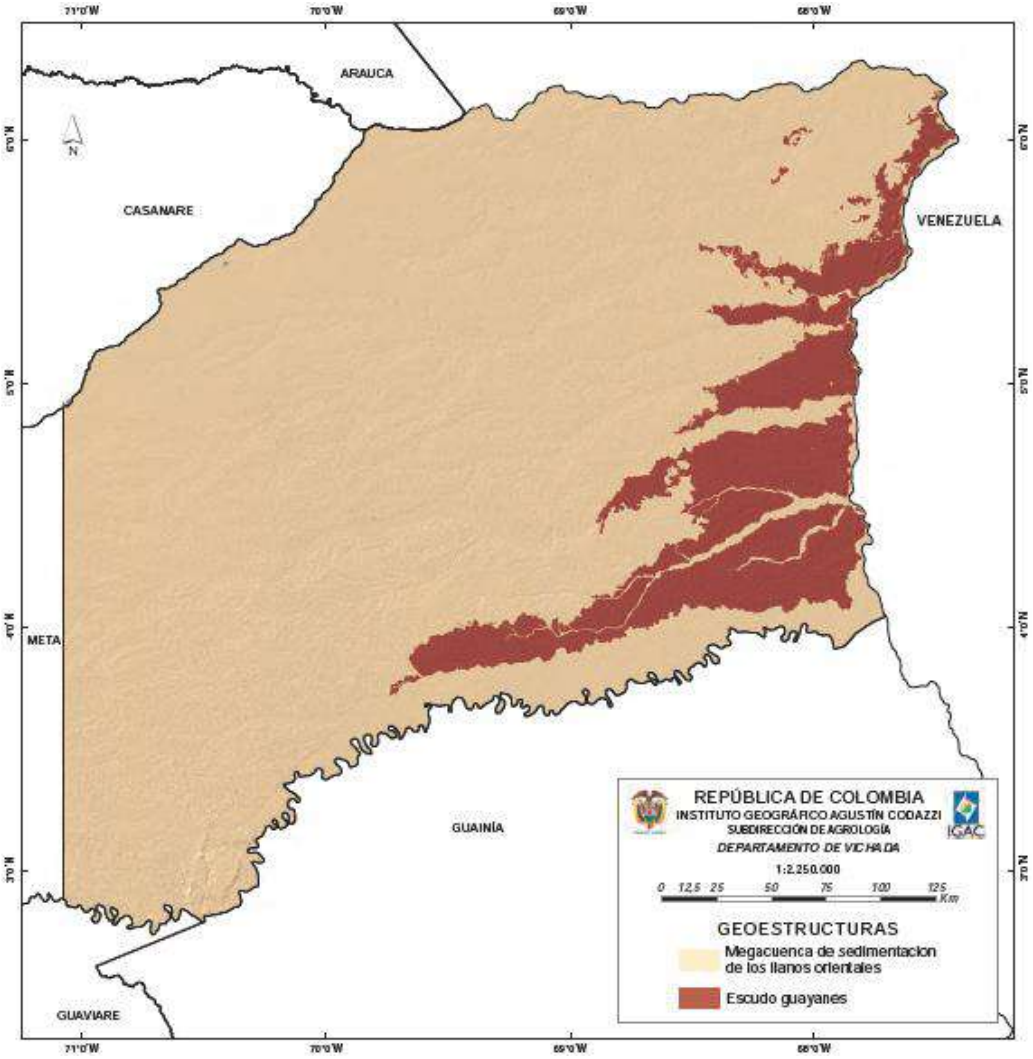
La geoestructura de ***escudo*** corresponde a los afloramientos de las rocas del denominado Escudo Guayanés, representado por el Complejo Migmatítico de Mitú y el Granito de Parguaza, localizados en el sector suroriental del departamento. Cubre un área de 13.337 km2, que representa el 13,3% del área departamental (IGAC 2014).

- **Paisajes geomorfológicos**

El departamento de Vichada presenta seis unidades de paisaje claramente diferenciables que son: altillanura, lomerío, macizo, peniplanicie, planicie y valle.

- **Paisaje de Altillanura:**

La altillanura se define como la porción de tierra extensa, plana, no confinada y relativamente elevada, la cual es comúnmente limitada en un lado por un descenso abrupto (escarpe) hacia tierras más bajas, formada frecuentemente por el levantamiento tectónico de una antigua llanura. Son superficies afectadas por escurrimiento y modelados de disección en los bordes, taludes y zonas bajas. El paisaje de altillanura es el más representativo del departamento, cubre 52.298 km2, equivalentes al 52,5% de este (IGAC 2014).



Mapa 4. Conformación geoestructural del departamento del Vichada (IGAC 2014)

La altillanura de Vichada es una superficie de acumulación de edad pleistocénica que fue levantada por tectonismo respecto al actual plano aluvial del Río Meta y la planicie aluvial del Casanare. En general, la altillanura se presenta entre 80 y 200 m.s.n.m., con una inclinación muy suave hacia el oriente. Se encuentra constituida por una serie de depósitos de materiales finos, que son interpretados como evidencia del desborde de la red de drenaje procedente de la Cordillera Oriental, así como de limos depositados por el viento durante las condiciones desérticas del Pleistoceno y comienzos del Holoceno (IGAC 2014).

En el paisaje de altillanura se encuentran los siguientes tipos de relieve: ondulaciones, ondulaciones con escarceos, lomas, depresión, glacís, vallecitos, campos de arena y campos de dunas.

4.2.3. Hidrografía – Red de Drenajes

El departamento de Vichada hace parte de la megacuenca del Río Orinoco, la cual comprende la vertiente oriental de la cordillera Oriental, en la cual tienen origen algunos de los ríos de esta región. Hidrográficamente está limitado por el noroccidente y norte por el Río Meta, que representa la divisoria con los departamentos de Meta y Arauca, respectivamente. El límite oriental está constituido por el Río Orinoco, el cual marca la frontera con la República Bolivariana de Venezuela. El límite sur del departamento está representado por el Río Guaviare, que desemboca en el Río Atabapo, y este a su vez en el Río Orinoco tres kilómetros más abajo (IGAC 2014).

El sistema hidrográfico de la parte norte del departamento de Vichada, donde está ubicado el proyecto forestal, está conformado principalmente por las cuencas hidrográficas de los ríos Vichada, Tomo, Tuparro y Bita, que constituyen la altillanura no inundable. También se encuentran en esta zona otros caños como Negro, Dagua, Hormiga, Murciélago y Mesetas, que drenan sus aguas directamente al Río Orinoco. Por el sur está constituido por la cuenca del Río Guaviare, que hace parte de la altillanura mal drenada. Otros caños, como el Mono, drenan sus aguas directamente al río Orinoco. Por el oeste y limitando con el departamento del Meta se encuentra la cuenca del río del mismo nombre, el cual recoge las aguas provenientes de la altillanura (IGAC 2014).

Las cuencas de importancia para el proyecto forestal, en la cuales existe potencial para la navegabilidad y transporte de insumos, herramientas y productos a obtener del aprovechamiento forestal, agroforestal y agropecuario son: Río Bita, Río Meta, Río Tomo, y obviamente el Río Orinoco.

4.3 Clima

El clima es uno de los factores determinantes de la formación de los suelos, no solo porque define la cantidad y distribución de los diversos organismos, animales y vegetales, sino porque involucra las condiciones atmosféricas que caracterizan a una región; entre estas, la temperatura y la precipitación se reconocen como los agentes más importantes durante el proceso de descomposición y transformación de las rocas y sus minerales componentes, y en la producción y descomposición de la materia orgánica. Igualmente, tienen influencia otros elementos climáticos como la evaporación, la humedad, la velocidad y la dirección del viento, la radiación, la luminosidad y la nubosidad (IGAC, 2014).

Según el sistema de clasificación de climas del mundo de Koeppen (1948), en el departamento de Vichada se presenta el clima tropical lluvioso (IGAC, 1984), el cual está relacionado con su ubicación dentro de la zona ecuatorial y la elevación sobre el nivel del mar (<1000 m.s.n.m.). Dentro de este clima está comprendida la mayor parte del territorio estudiado, el cual está afectado por los vientos y la vegetación arbórea. Se caracteriza por presentar un período lluvioso de aproximadamente ocho meses al año, con distribución no uniforme de la lámina acumulada en la región. A continuación se exponen los principales factores que determinan el clima en el departamento del Vichada (IGAC, 2014).

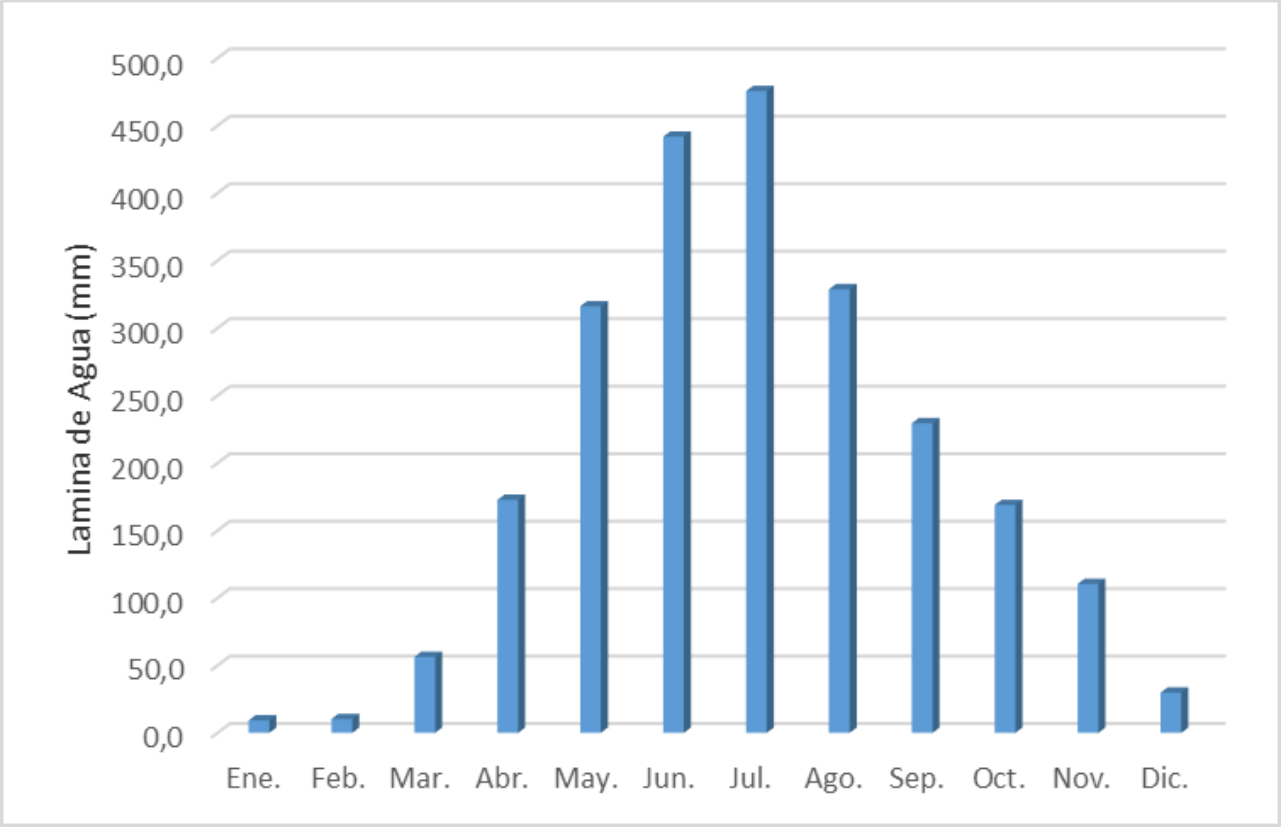
4.4 Precipitación

El comportamiento de la precipitación pluvial en el departamento de Vichada se debe a efectos estacionales y su distribución es monomodal. Se caracteriza por presentar láminas acumuladas de 2.265,0 mm en el período de abril a

noviembre en la zona del casco urbano de Puerto Carreño (zona más seca) y 3.337 mm en el período febrero a noviembre en la zona de Matavén, municipio de Cumaribo (zona más húmeda).

Los meses de mayor precipitación son junio, julio y agosto, en los cuales se alcanzan valores hasta de 627 mm/mes, mientras que los meses más secos son diciembre, enero y febrero, con 4 mm/mes.

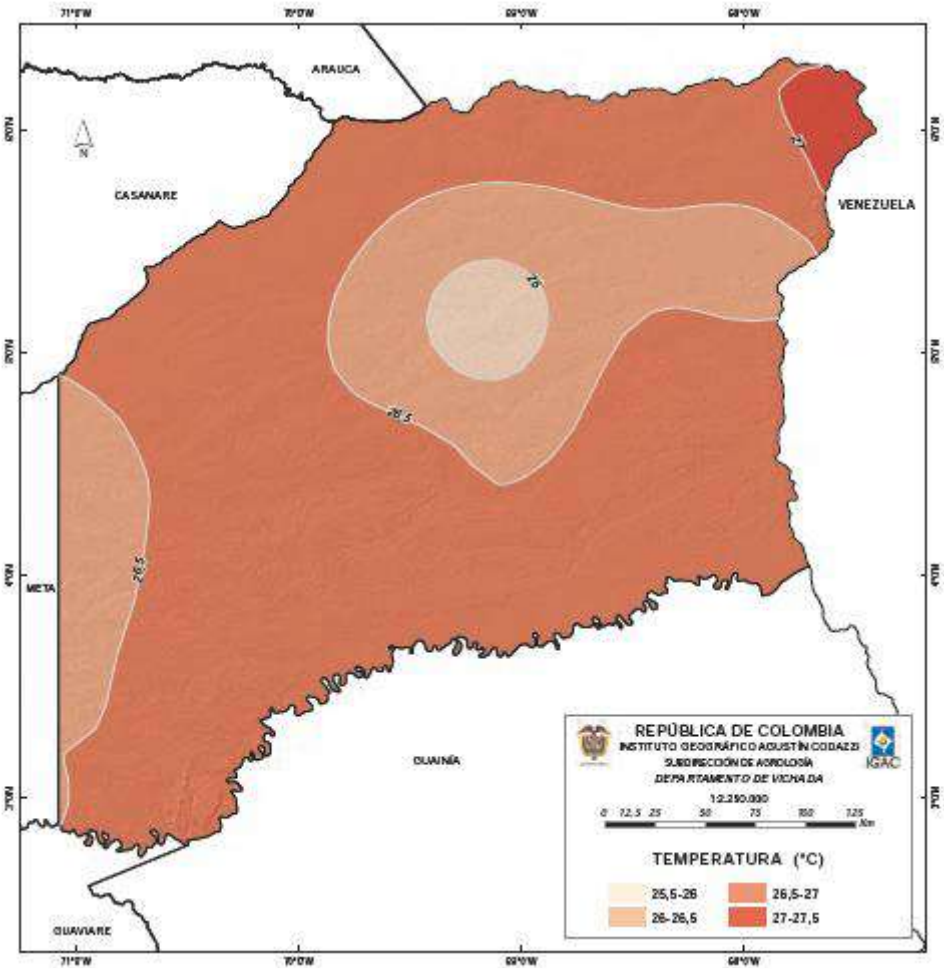
En el departamento de Vichada la precipitación tiene un comportamiento homogéneo con gradiente positivo en dirección sur, alcanzando las mayores láminas acumuladas sobre el municipio de Cumaribo, donde las estaciones climáticas reportan precipitación entre 2.550 mm (Jamury) y 3.337 mm (Matavén).



4.11 Temperatura

La temperatura del departamento de Vichada es muy homogénea, con un gradiente de 1,6 °C. La temperatura media varía entre 25,5 y 27,1 °C. En Colombia, las temperaturas varían de acuerdo con la altitud, lo que permite definir franjas o cinturones que presentan características térmicas similares, llamados pisos térmicos. En el departamento solo ocurre el piso térmico cálido (altitudes de 0 a 1.000 m.s.n.m., con temperaturas medias anuales superiores a 24 °C). Es importante mencionar que los picos de temperatura pueden ser superiores a ciertas horas del día de los 35 °C, y en las noches pueden bajar hasta los 24 °C, esto muy asociado al periodo de año. El mapa de distribución de las temperaturas muestra que hacia la cabecera municipal de Puerto Carreño las temperaturas promedias son las más altas registradas

en todo el departamento. Es importante tener presente que las altas temperaturas que alcanza el suelo son un factor determinante para algunos proceso relacionados con las condiciones físicas del suelo y su resistencia o dureza.



Mapa 5. Promedio de temperaturas en el departamento del Vichada (IGAC 2014)

4.13 Humedad Relativa

La evapotranspiración potencial (ETP) es un parámetro climático que se analiza a partir del balance hídrico, y permite determinar las pérdidas de agua desde una superficie de suelo. La cuantificación de las pérdidas es indispensable para el cálculo del agua del suelo disponible para las plantas. Mediante el contraste con los aportes de la lluvia se establecen las necesidades de riego o drenaje en una región determinada, constituyéndose en una variable indispensable en los estudios de ordenamiento y clasificación agroclimática.

En el departamento de Vichada el patrón de variación de la ETP corresponde con el modelo de variación de la temperatura. La ETP es muy homogénea en todo el departamento y varía entre 1.400 y 1.800 mm al año. Los mayores

valores de ETP se presentan en el norte del departamento, definiendo una franja angosta desde La Primavera hasta Puerto Carreño, en el suroriente del departamento, sector de Matavén y El Cejal, y sobre el Puerto Santa Isabel.

La cuantificación del déficit y el exceso de humedad se hizo a partir del balance hídrico climático donde se incluye la capa arable del suelo. En general, el departamento de Vichada presenta déficit hídrico, que es mayor en la zona de menor precipitación, que varía de 50 a 400 mm por año. El gradiente de déficit aumenta en dirección sur-norte, y se hace más crítico sobre la zona de Puerto Carreño.

En el departamento de Vichada los excesos de humedad se registran en toda su extensión, y con distribución homogénea, la cual presenta variaciones entre 800 y 1200 mm por año; en más del 85% del área departamental los excesos varían entre 1.000 y 1.200 mm por año.

4.14 Vientos

El viento es uno de los principales factores biofísicos que contribuyen con la dinámica ambiental de la región, ingiere en los procesos de formación y modelación del paisaje, el suelo, la vegetación entre otros. Hacia el norte del departamento, los vientos alisios que actúan durante un semestre traen consigo arenas y limos que se depositan principalmente en la altillanura, generando capas de diferente espesor y en algunos casos forman dunas longitudinales de alturas variadas. El actuar continuo de los vientos contribuye a la desecación de los suelos, lo que, unido al déficit de lluvias, determina regímenes secos.

5. MODULO FORESTAL

5.1 Objetivos

5.1.1 Objetivo general

Las plantaciones establecidas y manejadas por Inverbosques tienen como objetivo abastecer el mercado Nacional e Internacional con productos de excelente calidad, que cumplan con los estándares de sostenibilidad como es la madera de bosques plantados y sus diferentes productos: astillas, chips y madera rolliza para la construcción, de igual forma, que genere valor para sus asociados

5.1.2 Objetivos específicos

- Obtener plántulas de excelente calidad, provenientes de las mejores procedencias para los diferentes usos y suelos del patrimonio forestal de nuestros clientes
- Implementar las diferentes técnicas de silvicultura para lograr las mejores plantaciones y el desarrollo de las mismas
- Establecer la metodología de la cosecha forestal que se enmarque en los principios de sostenibilidad y buenas prácticas, con el fin de generar el menor impacto sobre el ecosistema
- Definir los parámetros de control que permitan el mejoramiento continuo en toda la cadena del proyecto forestal

5.2 Patrimonio Forestal

En la actualidad, y bajo el esquema de la Gerencia de Proyectos Forestales de Inverbosques S.A, están **48** predios pertenecientes a distintos propietarios los cuales representan **59,902,8** hectáreas de tierras ubicadas en los municipios de Puerto Carreño (***ver tabla 1***).

Tabla 1. Predios Plantados INVERBOSQUES
Núcleo Puerto Carreño
FSC

Nro	Predio	Área plantada (Ha)	Zona de Protección (Ha)	Área por Plantar (Ha)	Área Total (Ha)
1	Boterito	206,5	781	205,0	1.192,2
2	Catherine	500,0	117	266,1	883,2
3	Consuelo	353,0	172	627,6	1.152,7
4	El Arava	104,3	550	639,0	1.293,4
5	El Canoero	30,2	108	324,3	462,8
6	El Cari Cari	89,3	429	723,2	1.241,9
7	El Condolirio	395,9	181	680,9	1.258,1
8	El Hogar	254,3	481	190,6	926,1
9	El Morichal	53,0	22	222,1	296,9
10	El Paraíso	481,6	486	240,7	1.208,2
11	El Paraíso II	863,9	82	251,7	1.197,6
12	La Azabachera	100,6	161	722,3	983,6
13	La Dayana	80,5	33	14,5	127,6
14	La Diana	327,5	817	136,8	1.280,8
15	La Esmeralda	104,1	406	783,6	1.293,4
16	La Fortaleza	408,5	292	407,6	1.107,8
17	La Fortaleza II	101,3	318	875,7	1.295,0
18	La Fortuna I	103,2	40	163,4	306,5
19	La Guahiba	100,1	786	236,5	1.122,2
20	La Ilusión	224,1	487	571,7	1.282,3
21	La Ilusión II	402,1	1.111	1.301,7	2.815,1
22	La Lucecita	39,7	98	104,8	242,3
23	La Porfía - Refuturo	760,5	1.240	7.887,5	9.887,5
24	La Trinidad	149,60	264	764,2	1.177,6
25	Lagunitas	301,3	182	363,5	846,9
26	Las Bonitas	91,4	365	728,6	1.185,2
27	Las Campanitas	226,2	165	45,2	436,5
28	Las Carmelitas	59,9	412	871,3	1.342,9
29	Las Estrellas	101,8	21	27,6	150,7
30	Las Neblinas	146,4	292	725,9	1.163,9
31	Las Palmitas	793,1	59	224,2	1.076,1
32	León	187,3	503	545,8	1.235,8
33	Llano Lindo	309,3	132	498,0	939,8
34	Los Araguatos - Palmarito	490,3	489	1.094,2	2.074,0
35	Los Azules	776,2	136	326,2	1.238,5
36	Los Capachos	306,6	228	100,1	634,2
37	Los Ojos	400,3	427	198,1	1.025,1
38	Los Sabanales	427,2	444	1.296,0	2.167,1
39	Los Santos	258,5	197	833,4	1.288,7
40	Marquetalia	21,0	620	440,3	1.081,0
41	Mientras Me Acomodo	400,0	419	10,0	828,9
42	Ojo de Agua	268,2	403	614,2	1.285,1
43	San Jorge	55,6	112	312,8	480,6
44	San Sebastián	409,8	157	187,4	753,9
45	Santa Cruz	313,9	266	705,3	1.285,3
46	Sejalito	202,4	457	525,6	1.185,3
47	Villa Sofía	301,8	241	383,3	926,5
48	Yerbabuena	270,2	491	474,4	1.236,0
	Total	13.352,5	16.677,3	29.873,0	59.902,8
	%	22%	27,8%	50%	100%

En la **Tabla 2**. Relacionamos las áreas plantadas.

Tabla 2. Área plantada por especie

Especie	Áreas (has)
Acacia mangium	6.818,5
Eucalyptus pellita	5.738,1
Eucalyptus sp	612,60
Pinus caribaea	176,5
Pinus tecunumanii	0,3
Áreas de investigación	6,5
Total general	**13.352,5**

5.3 Especies Forestales del proyecto

El proyecto forestal gerenciado por Inverbosques S.A ha definido en su plan de manejo forestal en dos especies ampliamente empleadas en proyecto que tienen fines comerciales para sus productos y subproductos. Estas especies actualmente son plantadas en Colombia y el mundo, sobre estas existe conocimientos en su comportamiento biológico, tasas de crecimiento, su paquete tecnológico, manejo de plagas y enfermedades, usos de la madera, entre otra serie de componentes que las hace apropiada para el uso en el proyecto forestal:

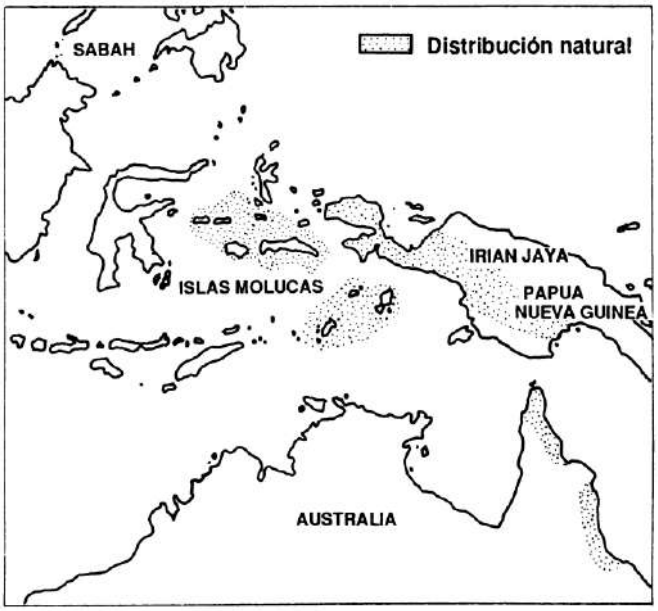
Acacia (Teca Blanca) – ***Acacia magium; L. Willd***
Eucalipto – ***Eucalyptus pellita; F. Muell.***

5.3.1 Acacia (Teca Blanca) Acacia magium; L. Wild

El proyecto forestal actualmente tiene la mayor cantidad de hectáreas plantadas en Acacia, cerca de 6515,14 hectáreas de plantaciones de edades del año 2009 al año 2017. La tasa de plantación anual ha oscilado entre el 60 y 70 % para esta especie. Sin embargo la variación por encima o debajo de ese porcentaje depende de las condiciones propias de los sitios de cada predio. De igual forma se plantea la posibilidad que el porcentaje de plantación de nuevas áreas con esta especie sea manejado entre un 20% y 30%. A continuación relacionan los aspectos importantes sobre la especie:

5.3.1.1 Distribución de la especie

El género Acacia es muy amplio, se habla de cerca de 800 especies australianas. La ***Acacia mangium*** es una especie originaria del noreste de Australia, Papúa Nueva Guinea y al este de Indonesia incluyendo las Islas Molucas, entre las latitudes 0°50´S en Indonesia; hasta 19°0´S en Australia (ver Mapa 1). En los últimos años ha proliferado su plantación por muchos países tropicales: Sri Lanka, China, Tailandia, Malasia, Nepal, Filipinas. Ha sido empleada ampliamente en programas de reforestación para la recuperación de áreas degradas y producción de madera con múltiples usos.



Mapa 1. Distribución de la ***Acacia magium.*** Las franjas punteadas corresponden a las zonas de distribución natural de las especies.

En América, fue introducida por primera vez a Costa Rica, por el **Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza- CATIE**, en los años 70, con la intención de desarrollar de manera experimental ensayos. Sin embargo, en los años 80, fue plantada en varios sitios de Costa Rica, Panamá y Honduras, y recientemente se encuentra distribuida en diferentes regiones tropicales de América: Brasil, República Dominicana, Nicaragua, Guatemala, Ecuador, Venezuela y Colombia.

En Colombia, la Acacia ingresó como una especie con fines de compensación y restauración de zonas dedicadas a la minería intensiva y con fines de restauración de áreas altamente degradas que fueron destinadas a la ganadería intensiva. Las primeras plantaciones fueron establecidas en el Bajo Cauca y en algunas regiones de la Costa Atlántica, en los departamentos de Córdoba (Tierra alta, Montelíbano, Puerto Libertador), Sur de sucre y algunas zonas del departamento de Magdalena. Al ser una especie muy prolífera y de rápido crecimiento se ha empleado para realizar proyectos forestales en algunas zonas como: Bajo Cauca, Magdalena Medio, Meta y Vichada, siendo en estos sitios donde se encuentre la mayor concentración de plantaciones forestales con esta especie. En general su adaptación ha sido buena en diferentes regiones del país que cumplen con las condiciones mínimas en cuanto a los requerimientos medio ambientales de la especie.

Según, Lores & Pinzón 2011, reportan aproximadamente 8.038 ha establecidas principalmente en los departamentos de Córdoba, Antioquia, Meta y Casanare, de los cuales el 63.1% (5.073 ha) fueron plantadas en los últimos seis años y el 36.9 % (2.965 ha) antes del año 2004. Sin embargo, desde esa fecha ha venido en aumento el área plantada en el país, principalmente en la región de los Llanos Orientales, en el Vichada.

5.3.1.2 Requerimientos de la especie

La ***Acacia magium***, es considera una especie muy versátil que se adapta a diferentes condiciones medio ambientales, crece bien en zonas secas y húmedas, con precipitaciones que varía entre 1000 hasta los 4500 mm anuales. Adicionalmente su rango de temperatura oscila entre los 12°C y 34°C. Se encuentra normalmente hasta una altura no superior a los 1.000 msnm.

En términos de suelo, es una especie que acepta suelos poco profundos, resistente a restricciones físicas que se pueda presentar por usos antrópicos del suelo, tiene tolerancia a soportar pH desde 4,2, con altos contenidos de aluminio, hasta suelos de reacción neutral. Su crecimiento es óptimo en suelos profundos o removidos, no tolera periodos de inundación prolongados debido a que su sistema radical es muy sensible a las condiciones anaerobias. Los requerimientos nutricionales de la ***Acacia magium***, con el fin de obtener un metro cúbico de madera son específicos (Ver tabla 1), es decir, no son similares a los del ***Eucalyptus sp*** o cualquier otra especie.

En Indonesia y Australia se encuentra generalmente en Ultisoles; en América Central se ha plantado, con buena respuesta, en suelos de los órdenes Ultisol, Alfisol, Entisol, Inceptisol y Andisol.

Tabla 1. Requerimientos nutricionales ***Acacia magium.*** Define el requerimiento en nutrientes necesario para producir un metro cubico de madera.

Especie	***Requerimiento nutricional***										
	Nutrientes (g/m3)										
	N	***P***	***K***	***Ca***	***Mg***	***S***	***B***	***Cu***	***Fe***	***Mn***	***Zn***
Acacia mangium	470	95	790	1383	231	140	9,3	3,1	20,2	37,8	5,7

Es una especie altamente sensible a vientos fuertes debido a su sistema radical bastante superficial (sistema radical perezoso), soporta pendientes fuertes y además tiene limitantes de periodos secos prolongados mayores a 4 meses por su condición de ser una especie perenne. Es frecuente observar en la Acacia durante el final del periodo seco algunos árboles afectados por el golpe de calor. La Acacia no es tolerante al fuego.

5.3.1.3 Descripción de la especie

Es un árbol que en su hábitat natural alcanza de 25 a 30 m de altura y hasta 90 cm de dap. El fuste es recto y libre de ramas hasta más de la mitad de la altura total, aunque fuera de su ámbito natural, muestra la tendencia de producir más de un eje y a bifurcarse a diferentes alturas.

Presenta hojas compuestas solo durante unas semanas después de la germinación; luego son reemplazadas por filodios (pecíolos aplanados) simples y de bordes enteros, que fungen como hojas; con dimensiones de hasta 25 cm de largo por 10 cm de ancho. Las flores aparecen sobre inflorescencias en forma de espiga, de hasta 10 cm de largo; las flores son pequeñas, blancas o de color crema; generalmente florece a finales del período lluvioso y hasta mediados del período seco.

La fructificación ocurre entre 5 y 7 meses después de la floración, los frutos son vainas angostas y tienen un largo de 10 cm; retorcidas, las que, al madurar, se abren y exponen las semillas que cuelgan de un arillo de color naranja. Las semillas son de color negro, de 3 a 5 mm de largo y de testa dura.

Un aspecto importante de la *Acacia magium* es que posee nectarios extraflorales los cuales son de gran importancia en los procesos de colecta de néctar por parte de las abejas (*Apis mellifera*), esto permite su uso en proyecto de apicultura para la producción de miel en grandes volúmenes.

5.3.1.4 Crecimiento

La *Acacia magium* es una especie considerada de turno corto, entre 8 y 12 años, pasado ese turno inicia un proceso de senescencia acelerado en que puede ocurrir muerte descendente, generalmente esto ocurre en rodales mono específicos de Acacia o en áreas donde se manejan altas densidades de plantación. Es normal la ocurrencia de una autoraleo natural.

Es una especie heliófita, de rápido crecimiento, puede crecer de 3 a 4 metros de altura por año en los primeros 5 años, con diámetros de entre 3 y 5 centímetros por año. En suelo de baja fertilidad y con restricciones físicas puede encontrarse incrementos medios anuales (IMA) de volumen entre 5 y 13 m3/ha/año. En sitios con buenos suelos, buena fertilidad y sin restricciones físicas el IMA puede variar entre 25 y 50 m3/ha/año, sumando material vegetal genéticamente mejorado.

En algunas partes del mundo es considerada como una especie invasora debido a su alto potencial de germinación y capacidad de competencia. Sin embargo, se ha observa la presencia de alelopatía con algunas gramíneas que reducen su potencial de crecimiento. En arreglos forestales y plantaciones usualmente se establecen con espaciamientos de 2.4 x 2.4, 2 x 3, 2,5 x 3 y 3 x 3m (1.111 árb/ha.) siendo esta ultima la más frecuentemente utilizada. Generalmente es necesario realizar raleos tempranos, al segundo o tercer año. El dosel puede cerrar de 9 meses a 3 años después de la plantación. Cuando se busca obtener maderas de aserrío, se considera en el plan de manejo (Aprovechamiento) dejar al final del turno de 250 a 350 árboles por ha.

La *Acacia magium*, es una especie que carece de autopoda natural, razón por la cual es necesario considerar en su plan de manejo la ejecución de podas intensivas cuando el objeto es obtener madera clear o libre de nudos. Así mismo, se ha observado que la poda de formación (definición de fuste principal) propicia el crecimiento de un único fuste con la forma adecuada para el caso de uso aserrío.

5.3.1.5 Plagas y enfermedades

Existen diferente plagas y enfermedades reportadas para la *Acacia mangium*, sin embargo a la fecha no se han reportado agentes patógenos ni insectos o animales que hayan ocasionado pérdidas masivas económicas en las plantaciones forestales comerciales con esta especie.

En lo referente a patógenos, puede darse la presencia o taque de los mismos en el follaje, el fuste y las raíces. Algunos patógenos comunes de fácil manejo empleado fungicidas de amplio espectro como el Carboxín y el Captan, son: *Batryodiplodia sp, Cladosporium sp, Erwinia sp, Fusarium sp, Pestalotia sp, Puccinia sp, Rhizoctonia* solani, Cylindrocaldiun sp. Generalmente estos pueden presentarse en el follaje, ramas, fustes y raíces, en algunos casos se comportan como especies oportunistas, aprovechando una condición de desbalance nutricional, estrés o condición de sitio con exceso de humedad.

Las plagas, , se relacionan a daños ocasionados por insectos, perforaciones en tallos y hojas, y en algunas ocasiones a raíces. Estas últimas principalmente ocasionadas por termitas. En un estudio realizado recientemente por Lores & Pinzón, se reportó 27 especies de insectos causantes de daño en árboles de A. mangium, pertenecientes a 5 órdenes y 10 familias (Tabla 2), con predominio de especies de los órdenes Hymenoptera, Isoptera y Coleóptera.

Recientemente se presentó una plaga en plantaciones ubicadas en Puerto Carreño, Vichada, específicamente en Reforestadora La Paz, denominada ***Schizura sp***, afectando cerca de 500 hectáreas de plantaciones forestales. Este insecto en su estado larval causa la defoliación de las hojas de plantaciones forestales de Acacia mangium en tres cuartas parte de la copa, alimentándose desde los bordes de las hojas hacia el centro.

Es importante resaltar que se realizó un manejo oportuno destinado al control del insecto, mediante la liberación de Telenomus y Trichograma, al igual que la aplicación de Bacilus Thurigiensis, logrando una efectividad importante en el control de la población del insecto. De igual forma se emplearon trampas de luz para hacer el control de los insectos en estado adulto (polilla) con resultados positivos en la reducción de las poblaciones.

A continuación, se relacionan las imágenes de algunos insectos que atacan la ***Acacia magium***, según el reporte realizado por Lores & Pinzón:

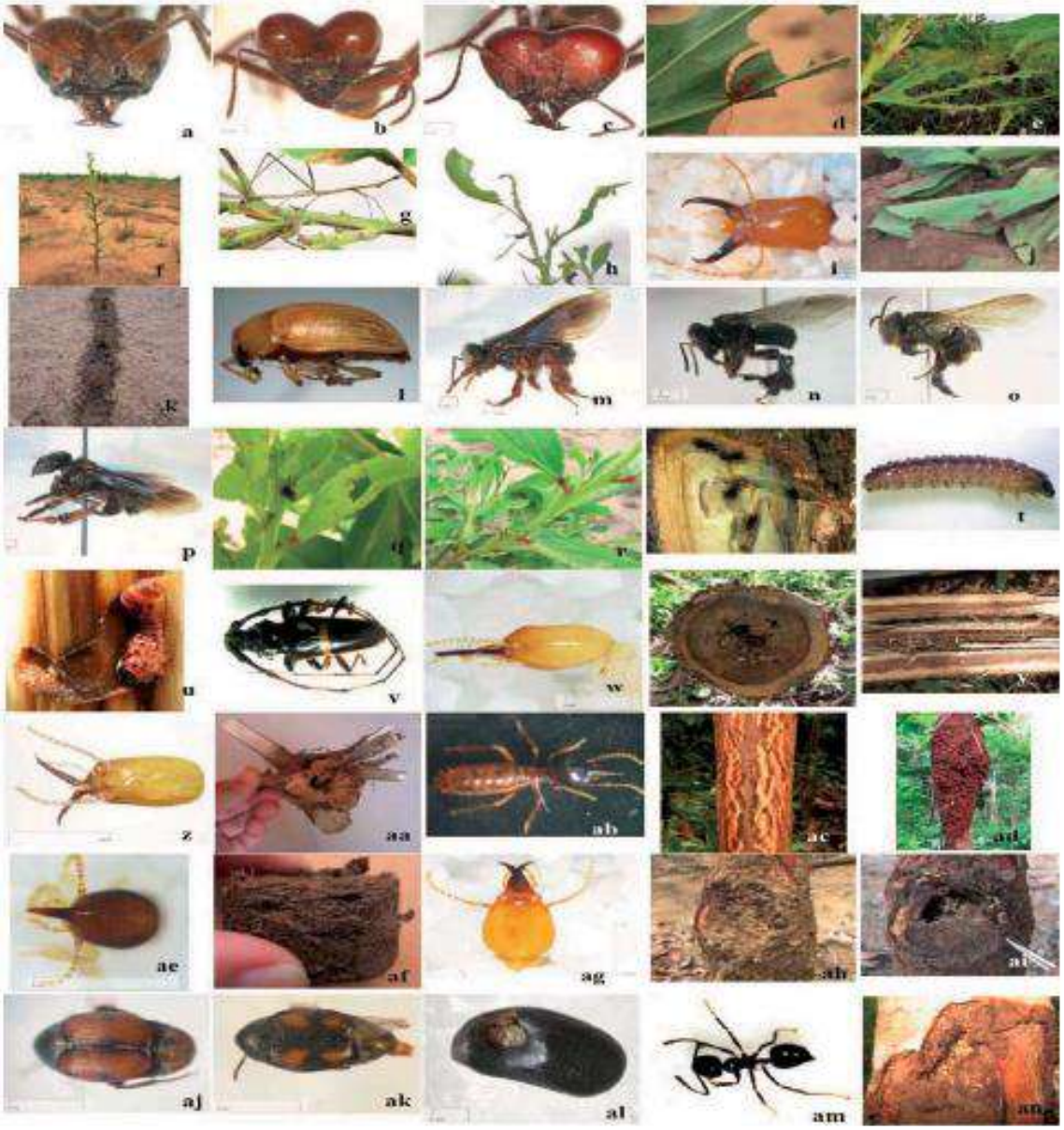


Figura 1. Insectos y daños observados en plantaciones de *A. mangium.* a. Soldado de *Atta colombica b*. Soldado de ***Atta laevigata c.*** Soldado de Atta cephalotes d. e. Defoliación Atta spp. f. Defoliación total Atta spp. g. Adulto de Prosarthria teretrirostris h. Defoliación por P. teretrirostris i. Soldado Syntermes molestus j. Galerías de forrajeo de S. molestus en el suelo k. Alimentación de S. molestus sobre follaje l. Adulto de Costalimaita ferruginea m. Trigona amalthea n. Trigona fuscipennis o. Scaptotrigona pectoralis p. Partamona sp. q. r Daño por Trigona spp. en hojas y meristemos s. S. pectoralis y Partamona sp. alimentándose en corteza interna expuesta t. Larva Pyralidae u. Pyralidae alimentándose de la albura v. Adulto de Trachyderes sp. w. Soldado de Microcerotermes sp. x. Barrenación por Microcerotermes sp. y. Colonización secundaria y barrenación por Microcerotermes z. Soldado de Heterotermes convexinotatus aa. Planta joven afectada por Heterotermes convexinotatus ab. Soldado de Nasutitermes sp. ac. Galerías de Nasutitermes sp. sobre fuste ad. Nido Nasutitermes sp. ae. Soldado de Nasutitermes sp. af. Pelet de vivero atacado por Nasutitermes sp. ag. Soldado de Coptotermes testaceus ah. Galerías de C. testaceus sobre nudo ai. Barrenación en nudo por C. testaceus aj. ak. Adultos de Stator limbatus al. Barrenación de semillas por S. limbatus am. Adulto de Crematogaster sp. an. Nidos de Crematogaster sp. sobre herida en fuste. Fotografías: Angelica Lores, Ana María Hernández (w, ae), Patricia Pinzón (l,z, ag).

5.3.1.6 Usos de la madera

La madera proveniente de la Acacia mangium posee algunas propiedades que la hacen atractiva para distintos usos, algunas de esas propiedades se describen a continuación:

- ***Durabilidad natural***: Resistente a la intemperie, pero no en contacto con el suelo. Es resistente al ataque de termitas de madera seca.
- ***Secado:*** El secado al aire libre es rápido. Tablas de 25 mm de espesor toman alrededor de 3 meses para secarse al aire. Se recomiende el secado controlando el tiempo y la temperatura con el fin de evitar fracturas mecánicas durante el proceso. Luego del secado, esta madera tiende a mantener sus dimensiones estructurales.
- ***Preservación:*** No se reportan tratamientos en cuanto a la preservación de la madera, sin embargo, existen metodologías por impregnación a través de inmersión y tratamientos de inyección que puede garantizar cierto grado de durabilidad.
- ***Trabajabilidad:*** Tiene buenas características para el laminado. El comportamiento al corte es de fácil a regular. Tiene un leve efecto sobre los filos de las herramientas. El maquinado es fácil, cepilla fácilmente, dando una superficie uniforme y lustrosa, usando ángulos de corte de 15 a 25°. Es fácil de tornear, moldurar, taladrar, encolar, clavar, lijar, pulir y de trabajar con herramientas manuales. Tiene un buen acabado.
- ***Densidad (g/cm^3):*** Seca al aire 0,58, Anhidra 0,55 y Básica 0,49.

Usos finales de la madera: Construcción (marcos, paneles); muebles (gabinetes); chapas y contrachapados; artículos torneados; artículos deportivos; herramientas (manuales, agrícolas); usos navales; tableros de partículas; pulpa y papel, biomasa.

Usos no maderables: Se utiliza como follaje para el ganado, en la recuperación de áreas degradadas, en proyectos apícolas.

5.3.2 Eucalipto – *Eucalyptus pellita*

El proyecto forestal actualmente tiene la mayor cantidad de hectáreas plantadas en ***Eucalyptus pellita,*** cerca de 5.240 hectáreas de plantaciones de edades del año 2009 al año 2019. La tasa de plantación anual ha oscilado entre el 25 y 30 % para esta especie. Sin embargo la variación por encima o debajo de ese porcentaje depende de las condiciones propias de los sitios de cada predio. Se tiene la intensión que el porcentaje de plantación de nuevas áreas este alrededor de 70 -80 %.

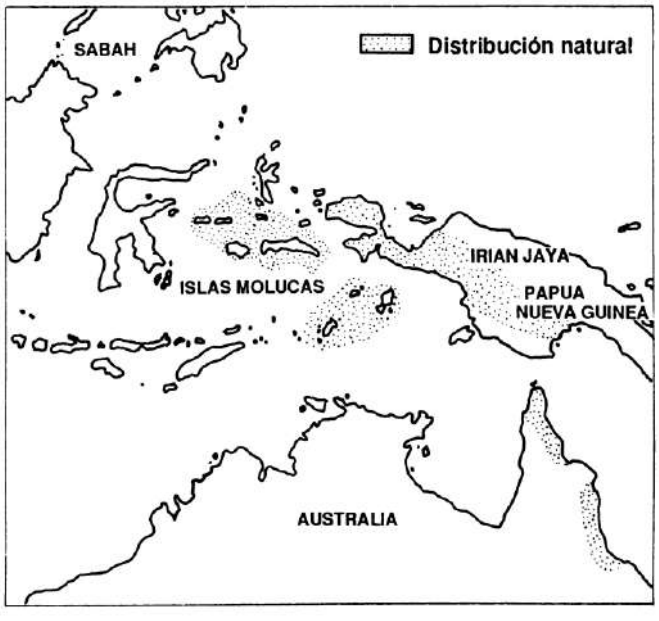
Es importante resaltar que en la actualidad existen otras especies de Eucalyptus que fueron plantadas a manera de ensayo durante el inicio del proyecto, con fines de conocer el comportamiento de las especies y determinar cuál era la más apropiada a las condiciones y oferta ambiental de la zona. Actualmente se cuenta con: *Eucalyptus tereticornis* y *Eucalyptus urophylla*. La conclusión general hasta el momento es que el *E. pellita* muestra mejor adaptación a la zona, sin embargo se pretende seguir probando especies de ***Eucalyptus***, y el programa de mejoramiento genético nos va a generar reproducción vegetativa de lso mejores indiivudos de Eucalyptus . pellita que tenemos en la zona y que hemos plantado dutante los últimos años, apuntando a obtener mayor productividad y adaptación a la zona y sus coberturas.

A continuación, se relacionan los aspectos importantes sobre la especie:

5.3.2.1 Distribución de la especie

El género Eucalyptus quizás sea uno los más amplios en número de especie que se encuentran en el mundo, todas originarias de Australia y Papúa Nueva Guinea, donde se encuentra el mayor de especies (ver Mapa 2). En los últimos años ha proliferado su plantación por muchos países tropicales: Sri Lanka, China, Tailandia, Malasia, Nepal, Filipinas. Ha sido empleada ampliamente en programas de reforestación para la recuperación de áreas degradas y producción de madera con múltiples usos.
El ingreso del *Eucalyptus pellita* al continente americano fue por Centro América a través del CATIE y por Nicaragua con semillas importadas desde Indonesia, con fines de uso para leña y fuentes alternativas de generación de energía y calefacción. En los últimos años ha proliferado su plantación por muchos países tropicales, siendo Brasil el país que cuenta con mayor área en plantaciones forestales con el género Eucalyptus sp. Principalmente con las especies *Eucalyptus grandis, E. urophylla, E. pellita*, y otro gran número de híbridos.

En Colombia, las primeras plantaciones con *Eucalyptus pellita* se dieron en Villanueva Casanare, establecidas por Reforestadora de la Costa. Esta empresa ha logrado desarrollar todo un paquete tecnológico alrededor de la especie, contando hoy con cerca de 10 clones debidamente probados y registrados, además cuenta con huertos semilleros de segunda generación de los cuales se obtiene la mayor parte de la semilla emplea en el País. Así mismo, se ha venido plantando en los últimos años en Bajo Cauca, Magdalena Medio y en gran parte de los Llanos Orientales.



Mapa 2. Distribución de la *Eucalyptus pellita*. Las franjas punteadas corresponden a las zonas de distribución natural de las especies.

5.3.2.2 Requerimientos de la especie

Es una especie cuyo comportamiento y crecimiento es apropiado entre los 0 y 800 m.s.n.m, con temperaturas que oscilan entre los 4 °C y los 37 °C, y rangos de precipitaciones que varían entre 900 a 4.000 mm/año. Es una especie que prefiere los suelos profundos, franco arenosos, con buen drenaje. No soporta periodos prolongados de anegamiento, a pesar de que es una especie que tiene a consumir importantes cantidades de agua durante su proceso de desarrollo. Por ser una especie heliófita, su productividad se maximiza en zonas tropicales donde existe más de 10 horas de luz por día.

Al igual que todas las especies de Eucalyptus, este es altamente demandante de nutrientes durante las distintas etapas del crecimiento, y muy sensible a la deficiencia de algunos nutrientes en el suelo. Por ejemplo, deficiencias de fósforo, Calcio y Boro suelen causar reducciones importantes en el desarrollo de los árboles, consecuentemente caída en la productividad (m3/ha/año).

Tabla 1. Requerimientos nutricionales ***Eucalyptus pellita***. Define el requerimiento en nutrientes necesario para producir un metro cubico de madera.

Especie	***Requerimiento nutricional***										
	Nutrientes (g/m3)										
	N	***P***	***K***	***Ca***	***Mg***	***S***	***B***	***Cu***	***Fe***	***Mn***	***Zn***
Eucalyptus pellita	940	95	790	1440	400	140	9,3	3,1	20,2	37,8	5,7

En Indonesia y Australia se encuentra generalmente en Ultisoles; en América Central se ha plantado, con buena respuesta, en suelos de los órdenes Ultisol, Alfisol, Entisol, Inceptisol y Andisol. También se ha plantado en Oxisoles de la región andina Colombiana y en los Llanos Orientales.

Es una especie altamente resistente a los vientos fuertes debido a su sistema radical con crecimiento profundo (de raíces pivotantes), soporta pendientes fuertes y además no tiene limitantes a periodos secos prolongados mayores a 4 meses por su condición de un sistema radical profundo que absorbe la humedad de los suelos eficientemente. Es por esto que es factible observar en algunas zonas, al final de los periodos secos, árboles verdes y vigorosos en el primer año de edad, los cuales se encuentran en pleno crecimiento.

5.3.2.3 Descripción de la especie

El *Eucalyptus pellita* pertenece a la familia Myrtaceae, es una especie de tamaño mediano a grande, puede alcanzar hasta 40 metros de altura y lograr diámetros superiores a los 100 centímetros, esto sujeto a la edad. Al igual que la mayoría de los eucaliptos tiene tendencia a forma un tronco (fuste) recto bastante cilíndrico. Cuenta con auto poda lo que facilita el manejo durante el mantenimiento en plantaciones forestales, esto implica una madera libre de nudos (clear) muy atractiva para diferentes usos. La corteza es fisurada de color rojiza a marrón. Presenta hojas alternas, pecioladas y ovales, en algunos casos se logran observar lanceoladas con tamaños variables entre 5 y 15 centímetros, de color verde brillante cuando se encuentran en adecuado equilibrio nutricional.

Las flores corresponden a inflorescencias, conformadas por 5 a 7 flores, de coloración blanca o crema, con los estambres expuestos lo que es altamente atractivo para insectos que se alimentan del néctar que se encuentran en estos. El tamaño de las flores oscila entre los 1 a 2,5 centímetros, y la longitud de los opérculos puede estar entre 1 y 9 mm.

Los frutos son sésiles, de forma esférica semi-cónica, con un extremo acanalado. Su tamaña oscila 7 y 17 mm. Al interior de esto se encuentra un gran número de pequeñas semilla de firma asimétrica con varias aristas de un tamaño inferior a 1 mm, lo cual dificulta su manejo durante las actividades de producción de plántulas en vivero.

Es una especie que ha evolucionado con tendencia tolerar los incendios forestales cuanto estos se presentan a nivel de sotobosque, esto debido a las características de la corteza del árbol.

5.3.2.4 Crecimiento

Entre todos los Eucalyptus empleados para reforestación comercial, el *E. pellita*, es la especie que posee menor productividad por hectárea año. En Brasil, donde existe mayor desarrollo genético y un paquete tecnológico se han obtenido productividades máximas de 45 m3/ha/año, es considerado uno de los Eucalyptus con menores productividades. Sin embargo, esta especie es reconocida entre todas como la más tolerante a plagas y enfermedades, razón por lo cual se han dado procesos de hibridación controlada entre *E. grandis y E. urophylla*, con el fin de aumentar la productividad y tener ganancia genética en cuanto a la resistencia a plagas y enfermedades.

En Colombia, mediante desarrollo genético y manejo nutricional, Refocosta ha logrado obtener 10 clones para diferentes condiciones de sitios, alcanzando productividades similares a las de Brasil, en ensayos controlados, de 40 m3/ha/año para turnos de 6 – 7 años. A pesar de lo anterior, el promedio nacional de crecimiento IMA, para esta especie, actualmente está entre 15 y 20 m3/ha/año, para turnos de 12 años.

Es importante resaltar que existen variaciones en la densidad de plantación, según el esquema de manejo puede ser 3 x 2 m, 3 x 2,5 m, 3 x 3 m, 3 x 4 m, generalmente se recomienda el empleo de densidades mayores a las 1.111 árboles por hectárea debido a que esto permite cierre de dosel según el manejo nutricional entre segundo y cuarto año, lo cual garantiza realizar un control efectivo de las malezas en menor tiempo, con el consecuente efecto en la productividad por hectáreas año.

Existe una estrecha correlación entre la productividad y la nutrición. Como se mencionó anteriormente los elementos que se han identificado claves en el crecimiento son: Fósforo (P) durante las etapas iniciales de desarrollo radical, es importante para lograr un perfecto desarrollo de raíces, se habla de cantidades por hectárea de P_2O_5 entre 50 y 100 kg por hectárea, en cuanto al Calcio (Ca), importante para el desarrollo de tejidos vasculares (celulosa) CaO, se habla de cantidades entre 200 a 500 kg por hectárea. Con este elemento se debe tener especial cuidado debido a que la corteza del eucalipto tiende a acumular hasta 350 kg por hectárea de Ca, lo cual puede convertirse en fugas de este nutriente y posteriores desbalances nutricionales. Finalmente, el Boro, es un elemento que juega un papel importante en la formación de tejidos meristemáticos y apicales nuevos, la deficiencia de este puede causar caídas importantes en el desarrollo de los árboles por pérdida de la dominancia apical. En algunos casos, deficiencias altas puede ocasionar muerte descendente de los árboles.

5.3.2.5 Plagas y enfermedades

En Colombia, y en particular en la región de la Orinoquía se han reportado pocos problemas de plagas y enfermedades en plantaciones de eucaliptos; sin embargo, y dado que en los últimos años se aceleró significativamente el reporte de nuevas enfermedades en Brasil, es probable que algunas de las principales plagas y enfermedades que afectan allí a las plantaciones, lleguen a Colombia en un plazo de 2 a 5 años.

La resistencia a plagas y enfermedades en los eucaliptos varía entre especies, por ejemplo, *E. camaldulensis* y *E. grandis* tienen reputación de sufrir frecuentemente problemas de sanidad (y consecuentemente mayores riesgos en sus híbridos derivados); al contrario *E. tereticornis* o *E. urophylla*, y en especial *E. pellita* (Nghia 1997), (Harwood 1998), parecen tener mayor resistencia a problemas fitosanitarios.

Las condiciones fitosanitarias son una variable fundamental al momento de seleccionar dentro de un conjunto de clones adaptados a las condiciones ecológicas colombianas; así como lo es también para la producción de plantas en escala comercial y con características de madera adecuada a las necesidades internas y en particular, a las exigencias de compradores externos de madera y chipeado.

La presencia de algunos patógenos o enfermedades en muchas ocasiones están relacionadas a condiciones de sitio y deficiencias nutricionales, en la que los árboles presentan un sistema inmunológico debilitado. Las enfermedades generalmente tienen manifestaciones en hojas, fustes o raíces. En el caso puntual de los Eucalyptus sp, se ha detectado las siguientes agentes patógenas:

- *Botryosphaeria dothidea* causa daños basculares en los árboles y radiculares. Principalmente ocurre en sitios donde se da abundante o excesiva presencia de humedad por largos periodos de tiempo. Suele manifestarse como un secamiento descendente de los árboles.
- *Puccinia psidii* (roya del eucalypto), causa daños foliares y pérdida de dominancia apical
- *Cylindrocladium sp*,, causa daños foliares en las hojas jóvenes y maduras de los árboles. Principalmente a edades tempranas. Se manifiesta principalmente en lugares donde se dan periodos prolongados de alta humedad
- *Agrobacteterum tumefaciens*, Agalla de corona. Tiende a darse en el fuste en etapas tempranas de desarrollo
- No se han reportado enfermedades radiculares de importancia en plantaciones de Eucalipto, excepto aquellas originadas en vivero, y presentes en ejemplares juveniles, relacionadas con pudriciones radiculares, asociadas con hongos tales como *Pythium spp., Rhizoctonia spp., Phytophthora spp.,* etc
- En uno de los predios del proyecto, en un sitio puntual, recientemente se detectó la presencia de *Ralstonia solanacearum,* esta bacteria tiende a causar daños foliares y vasculares, ocasionando eventualmente la muerte descendente de los árboles.

En el caso de plagas o insectos se ha observado que los principales ataques se dan a nivel de defoliadores, principalmente relacionados con hormigas del género: *Atta colombica, Atta laevigata, Atta cephalotes, Atta spp*. De igual forma se han detectado algunos ataques de *Costalimaita ferruginea*, principalmente en los periodos en los que ocurre transición entre el periodo seco húmedo seco.

Los mayores problemas radiculares en Eucalipto, tienen relación con insectos plaga, tales como termitas o comején *(Amitermes foreli –Isoptera: Termitidae y Heterotermes sp.- Isoptera: Rhinotermitidae)*, al igual que la "chisa":

Phyllophaga sp. y Cyclocephala ruficollisB. (Coleoptera: Melolonthidae), pero de mayor ocurrencia son las deformaciones radiculares originadas en vivero, o por sistema indebido de plantación.

5.3.2.6 Usos de la madera

La madera proveniente de la ***Eucalyptus pellita*** posee algunas propiedades que la hacen atractiva para distintos usos, algunas de esas propiedades se describen a continuación:

- ***Durabilidad natural***. Resistente a la intemperie, pero no en contacto con el suelo. Es resistente al ataque de termitas de madera seca.
- ***Secado:*** El secado al aire libre es rápido. Tablas de 25 mm de espesor toman alrededor de 3 meses para secarse al aire, se recomiende el secado controlando el tiempo y la temperatura, con el fin de evitar fracturas mecánicas durante el proceso. Luego de secado, esta madera tiende a mantener sus dimensiones estructurales.
- ***Preservación:*** No se reportan tratamientos en cuanto a la preservación de la madera, sin embargo, existen metodologías por impregnación a través de inmersión y tratamientos de inyección que puede garantizar cierto grado de durabilidad.
- ***Trabajabilidad:*** Tiene buenas características para el laminado. El comportamiento al corte es de fácil a regular. Tiene un leve efecto sobre los filos de las herramientas. El maquinado es fácil, cepilla fácilmente, dando una superficie uniforme y lustrosa, usando ángulos de corte de 15 a 25°. Es fácil de tornear, moldurar, taladrar, encolar, clavar, lijar, pulir y de trabajar con herramientas manuales. Tiene un buen acabado.
- ***Densidad (g/cm^3):*** La densidad puede variar entre 0,58 a 0,99, dependiendo del contenido de humedad de la misma.

Usos finales de la madera: Construcción (marcos, paneles); muebles (gabinetes); chapas y contrachapados; artículos torneados; artículos deportivos; herramientas (manuales, agrícolas); usos navales; tableros de partículas; pulpa y papel, biomasa, portería e impregnación.

Usos no maderables: Se utiliza en la recuperación de áreas degradadas, en proyectos apícolas.

5.4 Manejo Silvicultural

5.4.1 Vivero

Imagen 1. Vivero Forestal InverBosques

Imagen 2. Vivero Forestal etapa Productiva

La empresa tiene el vivero en la zona de la Esmeralda en el predio Las Bonitas, la capacidad es de 3.000. 000 de plántulas en su periodo de plantación, abril – agosto de cada año, cuando se realizan los establecimientos de las plantaciones. La operación del vivero comprende las diferentes etapas las cuales se refieten **"3 GFR-PR003 PROCEDIMIENTO PRODUCCION DE PLANTULAS"** de igual forma se relaciona de manera concisa los pasos en el vivero:

- **Sustrato**: es un elemento básico que compone materiales físicos y químicos, es el equilibrio para una buena formación de las raíces de las nuevas plántulas, compone tres fases: desinfección, mezcla y fertilización, se utilizan dos (2) composiciones de Sustrato: **1)** Contiene Cascarilla de Arroz 40% y Turba al 60% **2)** Sustrato Coco o fibra de coco al 100%, esta composición las estamos evaluando porque presenta excelentes ventajas para la operación y la para el material vegetal o plántulas, es un producto natural, buena retención de agua, material inerte y tiene alternativas de producción en el país lo que garantiza suministro constante
- **Llenado de tubetes:** cuando ya se tiene la mezcla y se determina el tipo de sustrato se dispone a llenar los contenedores o tubetes, en este proceso se debe tener en cuenta la desinfección del tubete, dicha labor se realiza manual o mecanizada de acuerdo a las condiciones de la operación, evitar que el tubete se comprima al momento del llenado, esto puede generar problemas de infiltración del agua y restringe el desarrollo radical

Imagen 3. Llenado de Tubetes con Sustracoco

Imagen 4: Tubetes llenos con Fibra de Coco

- **Semilla:** toda nuestra semilla es de huertos semilleros con mejoramiento genético lo que garantiza que el material vegetal empleado para el establecimiento de la plantación presenta una condición y ganancia genética aceptable.

  La semilla es adquirida directamente de los huertos semilleros que ofrece cierto grado de garantía en la genética, pureza, germinación, sanidad y calidad. En el manejo de la semilla es importante considerar dos aspectos: La fuente o procedencia del germoplasma y el pretratamiento que se requiere emplear.

Imagen 5. Sistema de siembra

Imagen 6. Tubetes con semillas – proceso germinación

Imagen 7. Plántulas de Eucalipto	**Imagen 8.** Plántulas de Acacia

- **Fuente de la semilla**

Acacia mangium:

La semilla que actualmente se emplea en el proyecto es suministrada por Bosques del Futuro S.A. Esta generalmente proviene de fuentes semilleras seleccionada Tipo D, conforme a lo establecido en la RES. ICA 2457 (21 de julio de 2010). El rodal semillero debe contar con la información que certifique su procedencia y calidad física (Ver tabla 1)

Eucalyptus sp:

La semilla que actualmente se emplea en el proyecto es suministrada por Refocosta S.A.S. Esta proviene de fuentes semilleras seleccionadas, clasificadas como Tipo D y debidamente registradas ante el ICA. El rodal semillero debe contar con la información que certifique su procedencia y calidad física (Ver tabla 1)

Tabla 1. Información de procedencia y calidad física

Procedencia		***Calidad Física***	
Región:	XXXXXXXX	**Lote No.**	XXXXXXX
País:	XXXXXXXX	**% Germinación**	XX%
Latitud	N	**No. Semillas por Kg**	XX
Longitud:	O	**Contenido de humedad**	XX%
Altura:	m.s.n.m	**Pureza**	XX%
Precipitación:	Mm	**No de plántulas por Kg**	XX.XXX
Temperatura:	XX °C	**Fecha de Recolección**	XXXXXXX

La siembra de semilla es realizada de forma directa en los contenedores, no se utilizan trasplantes esto genera una mala formación de sistema radicular por lo tanto esta actividad no se realiza en el vivero

Cuando se realiza el proceso de plantación, es señalizada y cuenta con un historial de las actividades, esto con el objeto de establecer la cadena de custodia de las plántulas producidas y poder rastrear la fuente de posibles problemas que sean derivados de la calidad de la semilla o del manejo de vivero. En dicho de registro se deberá anotar:

- Número de era
- Cantidad de plántulas (Real)
- Tipo de contenedor
- Tipo de sustrato y composición
- Fechas de: siembra de semilla, postura de polisombra, germinación, retirar polisombra, fertilizaciones, aplicación de insecticidas, aplicación de fungicidas, raleo
- Cantidad: semilla, fertilizante, insecticida, fungicida por aplicación
- Fecha de clasificación por germinación
- Fecha de clasificación material vegetal por altura
- Fecha de despacho y cantidad
- Destino del material vegetal

- **Clasificación por Germinación**

Consiste en selección y reubicar los tubetes no germinados, en bandejas vacías, para posteriormente realizar la resiembra de semillas, garantizando una ocupación homogénea de las plántulas las bandejas, es decir, 100% de plantas germinadas por bandeja, consecuentemente en las eras de crecimiento (inventario real en la etapa de germinación). La actividad es realizada de forma manual, los tubetes que no presentan germinación en el lapso de tiempo 4 a 12 días, previo a su resiembra deben ser desinfectados empleando productos biológicos en el caso de Rhapsody **(*Bacillus subtilis)*** y Trichoderma sp, hongos antagónicos según procedimiento anteriormente descrito.

- **Selección de Plántulas Post -Germinación**

Posterior a la germinación, es normal que por la cantidad de semillas de *Acacia mangium* o *Eucalyptus sp* que se dispongan en cada contenedor, emerjan varias plántulas (*Ver Imagen 9*). Es importante realizar una selección de la plántula que definitivamente quedará en el contenedor durante todo el tiempo de viverización. Esta actividad se debe realizar con toda la precaución posible (*Ver imagen 10*), retirando el material vegetal cortado, esto con el fin de evitar la aparición de agentes patógenos que puedan afectar la plántula, el corte se debe realizar de forma manual, para lo cual se recomienda el empleo de tijeras pequeñas.

La plántula seleccionada debe ser la que tenga las condiciones óptimas que garanticen su adecuado crecimiento, en vivero y plantación. Se debe seleccionar bajo los siguientes criterios:

- Mejor tamaño o vigor
- Presencia de ambos cotiledones
- Adecuada sanidad
- Buena Coloración
- Buen desarrollo foliar
- Adecuado posicionamiento en el contenedor, es decir, debe estar lo más centrada posible
- Buena rectitud y forma
- Anclaje en el sustrato. Las plántulas que en las que se observe que el enraizamiento es superficial, sensible a salirse del contenedor por efecto del agua se deben descartar

- **Fertilización**

La base de la fertilización durante el proceso de producción de plántulas es la fertilización que se realiza al sustrato, donde se aportan los nutrientes necesarios para el adecuado desarrollo de las plántulas (Ver Imagen 12). Las fertilizaciones posteriores son consideradas de apoyo, generalmente se realizan a partir de la cuarta o quinta semana hasta el momento del despacho del material vegetal para campo.

- **Riego**

El agua es un elemento de importancia para el adecuado crecimiento de los árboles durante su proceso en vivero y campo, sin embargo, se debe tener especial cuidado debido a que en exceso puede ocasionar condiciones de hipoxia que generan muerte radical y posteriormente muerte del árbol.

El riego en vivero se regula por la etapa en la que se encuentra el mismo. Se tiene definida tres etapas:

1. **Etapa de germinación de la semilla:** Durante la etapa es necesario regar con mayor frecuencia y menor intensidad con el fin de evitar que las semillas sobrevengan por efecto de las gotas de riego. Se debe usar aspersores de gota fina garantizando la disponibilidad de agua de tal forma que sea posible propiciar la germinación.
2. **Etapa de crecimiento de las plántulas:** Durante la etapa se deben realizar riegos con mayor frecuencia e intensidad media, garantizando en cada riego que el sustrato quede a capacidad de campo con el fin de que el sistema radical pueda absorber los nutrientes y el agua que requiere la plántula para su crecimiento.
3. **Etapa de rustificación o endurecimiento:** Previo al despacho del material vegetal, a partir de la semana 8 se debe iniciar una reducción del riego de tal forma que se aplique con menor frecuencia y mayor

intensidad. Esto generará condiciones ideales de estrés controlado en el que las plántulas lignifican sus tejidos, principalmente el tallo.

Debido a que el vivero es a cielo abierto; es necesario considerar en el proceso de riego los eventos de precipitación que se puedan presentar. El suministro de agua se realiza por aspersores de manera manual o mecánico (*Ver imagen 13*) garantizando homogeneidad y el control del consumo de agua.

Imagen 9. Repique en vivero

Imagen 10. Selección de arboles

Imagen 11. Etapa de crecimiento

Imagen 12. Fertilización

Imagen 13. Riego en vivero

Imagen 14. Sistema de riego con aspersores

Imagen 15. Selección para despacho

Imagen 16. Trailer despacho

- **Buenas prácticas ambientales del vivero**

Los residuos de combustibles, productos químicos y ordinarios, deben ser almacenados en los sitios dispuestos para tal fin en cada campamento y/o bodega. Durante el proceso de proceso de manipulación de productos químicos se debe evitar realizar vertimientos o derrames en fuentes de agua. De igual forma se debe evitar realizar descarga de productos químicos por fuera del área de influencia del centro de producción, en zonas cercanas a viviendas o cerca de animales domésticos o de cría. Es importante contar con un sitio para realizar el lavado de manos.

Para el manejo de los recipientes resultantes de la actividad que contenga productos químicos o entren en contacto con estos, se deberá proceder así: En el caso de envases o empaques que no puedan reutilizarse para reenvasar nuevamente un producto de similares especificaciones, o en su defecto se pretenda disponer el contenedor como residuo; el personal operativo que ejecuta la actividad y que esté a cargo del operador forestal, deberá entregarlos al

supervisor de la empresa contratista, este se encargará de hacer al entrega al personal técnico – operativo perteneciente a Inverbosques, quienes realizarán una adecuada gestión para la disposición del residuo generado.

5.4.2 Preparación del Terreno

Este proceso se inicia con la Evaluación de Riesgo Operativa que tiene tres (3) componentes esenciales: Seguridad de la persona, Ambiental y el ámbito operacional. Posterior a esta evaluación se procede a la limpieza del lote, donde las coberturas del predio lo permitan (Banco de sabana, Sabana con ripio o Lomerio), con el equipo que se adapte a estas condiciones, un 2:1 con capacidad de subsolar y generar camellón, cuando la cobertura sea pastos o gramíneas de porte bajo se realizará la preparación química de terreno.

Las personas encargadas deberán previamente realizar la inspección del área a intervenir; la actividad deberá iniciar por las partes más alejadas de la vía y con mayor altura de vegetación, consiste en cortar todas las malezas con rulas, guadañas, cortamalezas (rotospeed) o rolos, a una altura máxima de 10 centímetros. Es importante que los residuos permanezcan en el sitio de tal forma que por procesos de descomposición se incorporen al suelo. No se realizará intervención en el bosque natural, ni en los márgenes de retiro de las fuentes de agua tal como se define en el procedimiento En las imágenes (1,2,3,4) se muestra de manera gráfica el proceso de preparación de sitio.

Imagen 1. Equipo con Subsolador y discos para preparación de terreno

Imagen 2. Operación de Subsolado y camellón

Imagen 3. Líneas de plantación	**Imagen 4.** Lote con rastra, subsolado y camellón

5.4.3 Plantación

Consiste en distribuir las plántulas en los lotes a plantar, colocando cada plántula en el sitio definitivo de plantación y realizando el plantío. La actividad se ejecutará con el mayor cuidado posible para minimizar daños a las plántulas, evitando descargar bruscamente en el sitio, colocando los árboles lo más recto posible esto con el fin de evitar desviación del tallo principal.

Una vez se encuentre en el lote las plántulas, serán plantados en cada sitio garantizando la colocación en una posición recta, el aporque no deberá ser mayor a tres (3) centímetros del tallo, medidos desde el cuello de la raíz. Es importante al momento de realizar el aporque no se debe presionar el suelo demasiado fuerte, ya que puede generar entorchamiento del sistema radical lo que en el corto plazo ocasionará problemas de desarrollo de los árboles. De igual forma se debe evitar que el pan de sustrato quede con cámaras de aire que puedan ocasionar mortalidad derivada del secamiento de las raíces. La densidad de la plantación está determinada por la distribución geométrica de los árboles ubicados en campo, generalmente se emplea espaciamientos de 3,5 m X 2,55 m para una densidad de 1.111 árboles por hectárea; o 3,5 m x 2,14 para un densidad promedio de 1,333 árboles por hectárea. Lo anterior según el criterio del equipo consultor y el área técnica de Inverbosques. S.A.

Con el fin garantizar el espaciamiento entre árboles, se podrá considerar el uso de un tubo de PVC o vara de madera balsa, cuya longitud dependerá de la densidad que se defina para el área a plantar, dicho aditamento se ubicará en la base del tubo (barra) plantador. En las imágenes (1,2) se muestra el proceso de plantación

- **Buenas prácticas ambientales**

Los residuos producidos por la actividad de rocería se dejarán en los sitios para que se incorporen de forma natural al suelo; no se cortará bosque natural ni intervendrá las márgenes de retiro de las fuentes de agua. Los residuos de

combustibles y de alimentos deben ser almacenados en los sitios dispuestos para tal fin en cada campamento y/o bodega. Durante el proceso de recarga de combustibles y lubricantes se debe evitar derrames directos al suelo, para el efecto se debe contar con un Kit anti derrames conformado por plástico, estopa, aserrín y bolsas, este se deberá colocar entre el suelo y el equipo de tal forma que los derrames que puedan ocurrir no entren en contacto directo con el suelo.

Para el manejo de los recipientes resultantes de la actividad que contenga combustibles o entren en contacto con estos, se deberá proceder así: En el caso de envases o empaques que no puedan reutilizarse para reenvasar nuevamente un producto de iguales especificaciones, o en su defecto se pretenda disponer el contenedor como residuo; el personal operativo que ejecuta la actividad y que esté a cargo del operador forestal, deberá entregarlos al supervisor de la empresa contratista, este se encargará de hacer al entrega al personal técnico – operativo perteneciente a Inverbosques, quienes realizarán una adecuada gestión para la disposición del residuo generado.

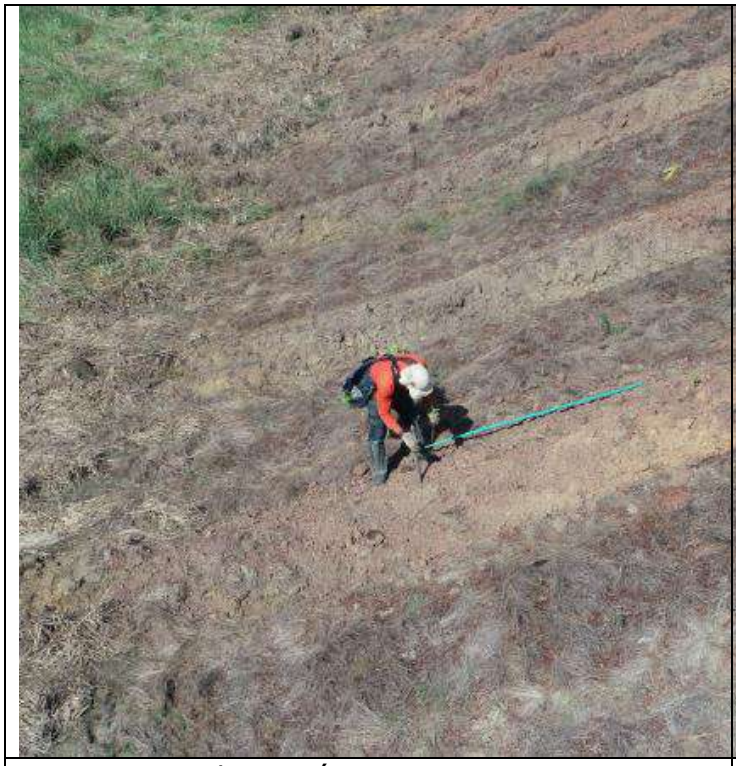


Imagen 1. Plantación – espaciamiento	**Imagen 2.** Plantación – Finca Llano Lindo

Imagen 3. Plantación Finca La Trinidad	**Imagen 4.** Supervisión plantación Finca los Azules

5.4.4 Fertilización

La fertilización consiste en la aplicación de nutrientes químicos compuestos o simples en las etapas de establecimiento y mantenimiento. Estos nutrientes están conformados por la mezcla física o química de varios elementos químicos, necesarios para el desarrollo de los árboles plantados. Los nutrientes químicos, según su tipo y composición, deben ser aplicados mediante la inyección del fertilizante, es decir, incorporando al suelo a una profundidad de 5 y 25 centímetros, y a una distancia del árbol entre 25 a 80 centímetros, dependiendo del tamaño del árbol (a mayor tamaño, mayor distancia de aplicación).

Un aspecto importante es la calibración de los recipientes empleados para la aplicación de los fertilizantes por sitio, se debe garantizar la aplicación de las dosis de los insumos según las recomendaciones técnicas de Inverbosques, que serán suministradas por escrito.

Así mismo, la aplicación de fertilizante puede realizarse de forma superficial al boleo o dirigida mediante el empleo de equipos mecanizado (Ver imagen 1), lo anterior sujeto a un adecuado control de los arvenses o malezas que existan al interior de la plantación, y al tipo de compuestos químicos que conforman la mezcla de fertilizantes a emplear. Siempre será preferible que la aplicación se haga de forma dirigida, de tal forma que el fertilizante quede disponible a una distancia no mayor de 80 centímetros según el tamaño de los árboles.

Imagen 1. Fertilización mecanizada Cobertura 2 y 3	**Imagen 2. Aplicación fertilizante en bandas**

- **Buenas prácticas ambientales en la fertilización**

Durante el proceso de aplicación de fertilizante se debe evitar que el insumo sea vertido directamente a las fuentes de agua. De igual forma las condiciones de almacenamiento debe garantizar que el insumo este preservado adecuadamente y nunca expuesto a las condiciones climáticas o ambientales de la zona. Así mismo, los espacios de almacenamiento (bodegas) deberán contar con restricción de acceso para evitar la exposición del personal no autorizado.

Para el manejo de los recipientes resultantes de la actividad que contenga el producto químico o entren en contacto con este, se deberá proceder así: En el caso de envases o empaques que no puedan reutilizarse para reenvasar nuevamente un producto de similares especificaciones, o en su defecto se pretenda disponer el contenedor como residuo; el personal operativo que ejecuta la actividad y que esté a cargo del operador forestal, deberá entregarlos al supervisor de la empresa contratista, este se encargará de hacer al entrega al personal técnico – operativo perteneciente a Inverbosques, quienes realizarán una adecuada gestión para la disposición del residuo generado. En el procedimiento

5.4.5 Manejo de las malezas

Cuando ya se tiene las plantaciones establecidas se generan malezas que puede afectar nuestra plantación y que impiden el buen desarrollo de las mismas, a partir de esa condición se establecen diferentes actividades para el control de las mismas:

• Limpia mecanizada

Proceso de mantenimiento que consiste en control de la vegetación no deseada (malezas) que se encuentran al interior de los lotes plantados. El objeto de la actividad es minimizar la competencia por recursos que ejercen las malezas sobre

las plantaciones. Cuando la cobertura vegetal no deseada (malezas) sea pastos o gramíneas de porte bajo, se realizará la limpia química, según procedimiento LGF-004. Procedimiento Uso y Manejo de Fertilizantes y Pesticidas Químicos.

Consiste en cortar toda la vegetación indeseada que compite con los árboles por recursos como agua y nutrientes. Para el efecto se realizará un corte homogéneo de la vegetación no deseada dejando una altura de las malezas próximo a los 10-15 cm. El corte se realizará única y exclusivamente sobre la línea de plantación (surco), o también podrá realizarse sobre las calles, según el tamaño de la vegetación existente al interior de la plantación. Siempre se buscará intervenir las áreas que son apremiantes o presentan una vegetación de tamaño superior a los 50 centímetros, el ancho de la franja a intervenir estará entre 1,4 y 1,8 metros.

La actividad se ejecutará mediante el empleo de guadañas, o en su defecto tractor más corta malezas (rotospeed). Es importante que los residuos permanezcan en el sitio de tal forma que por procesos de descomposición se incorporen al suelo.

Imagen 1. Aplicación de herbicida Mecanizada	**Imagen 2.** Aplicación herbicida manual

Imagen 3. Limpia mecanizada Manual	**Imagen 4.** Aplicación herbicida Mecanizado

5.4.6 Poda

• Poda de formación

La actividad pretende definir el fuste principal y la forma del árbol en las primeras fases de crecimiento. Esta se realizará para el caso de las plantaciones establecidas con la especie *Acacia mangium*. Dicha especie por sus características predominantemente pionera tiende a crecer de manera arbustiva durante los primeros años.

Es muy común observar la presencia de abundantes rebrotes en esta especie durante el primer año, las cuales sin la intervención adecuada, se convierten en fustes que crecen simultáneamente, causando la pérdida de dominancia del fuste principal. Esto repercute en la calidad de la madera y crecimiento en altura de los árboles.

Por lo anterior es importante la ejecución de la actividad durante el primer año de crecimiento, de tal forma que todo el potencial de crecimiento de la especie se exprese en un único fuste.

Imagen 1. Poda Formación Acacia	**Imgen 2.**

5.4.7 Control Fitosanitario

Uno de los pilares de InverBosques es el Control Fitosanitario enmarcado en el Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades **(MIPE)**, este proceso se define a partir del nivel económico de daño y la integralidad del Ecosistema en la programación de las diferentes actividades como son: Control Biológico, Control Cultural de las plagas, Control mecánico y la selección de especies con mejoramiento genético. De igual forma InverBosques tiene como objetivo todo el proceso preventivo enmarcado en dos estrategias:

- **Capacitación del personal** operativo y administrativo vinculado a las actividades forestales, este proceso se hace con el apoyo de profesionales idóneos y que conocen de las plagas y enfermedades de las especies que estamos plantando, esta capacitación se hace cada semestre y se retroalimenta con las demás empresas del sector, *(Ver Imagen 1. Capacitación I Semestre del 2019*)

- **Evaluación Fitosanitaria:** nuestro Coordinador de patrimonio se encarga de planear con los Guardabosques los diferentes recorridos, para detectar afectaciones a las plantaciones y poder controlarlos de manera oportuna con las herramientas de control y seguimiento (Formato de seguimiento), nos permite registrar los lotes afectados, el grado de incidencia y severidad, las partes afectadas y la posible causa del daño. Con esta información se procede a tomar decisiones operativas de control o seguimiento de la plaga detectada si necesita apoyo externo de un especialista o realizar los contactos necesarios para revisar la plantación o los lotes afectados

- **Laboratorio Forestal**: en el momento contamos con instalaciones que nos apoyan con el seguimiento y los ciclos de vida de los insectos plagas o que se pueden convertir, a partir de esta información se hace la identificación taxonómica de los mismos con el apoyo de un experto entomólogo.

Imagen 1. Capacitación Sanidad Forestal	**Imagen 2.** Laboratorio Forestal

5.4.8 Cosecha Forestal

La cosecha forestal es una de las actividades silviculturales con mayor planificación, se debe evaluar la técnica de cosecha más adecuada conforme a las condiciones del predio, características de la especie y los recursos que dispone la empresa. En el caso de InverBosques se han presentado y evaluado diferentes modelos de Cosecha desde la cosecha tradicional (Motosierra + Tractor), mecanizado Árbol completo (Full Tree) y full mecanizado árbol a medida o dimensionado (Cut to Lenght), la recomendación para las condiciones de InverBosques por su topografía, distancia a patios de acopio o cargue, y sus especies, la opción más confiable es Full Mecanizado (Cut to Lenght) y que brinda mayor eficiencia y control de la operación, el tipo de aprovechamiento es Talarasa, en la mayoría de los predios la pendiente es inferior al 15% de pendiente lo que facilta la operación, el proceso de cosecha tiene diversas etapas (*Ver Imagen 1 Plan de cosecha*), desde la planificación hasta el transporte mayor de la madera que relacionamos a continuación:

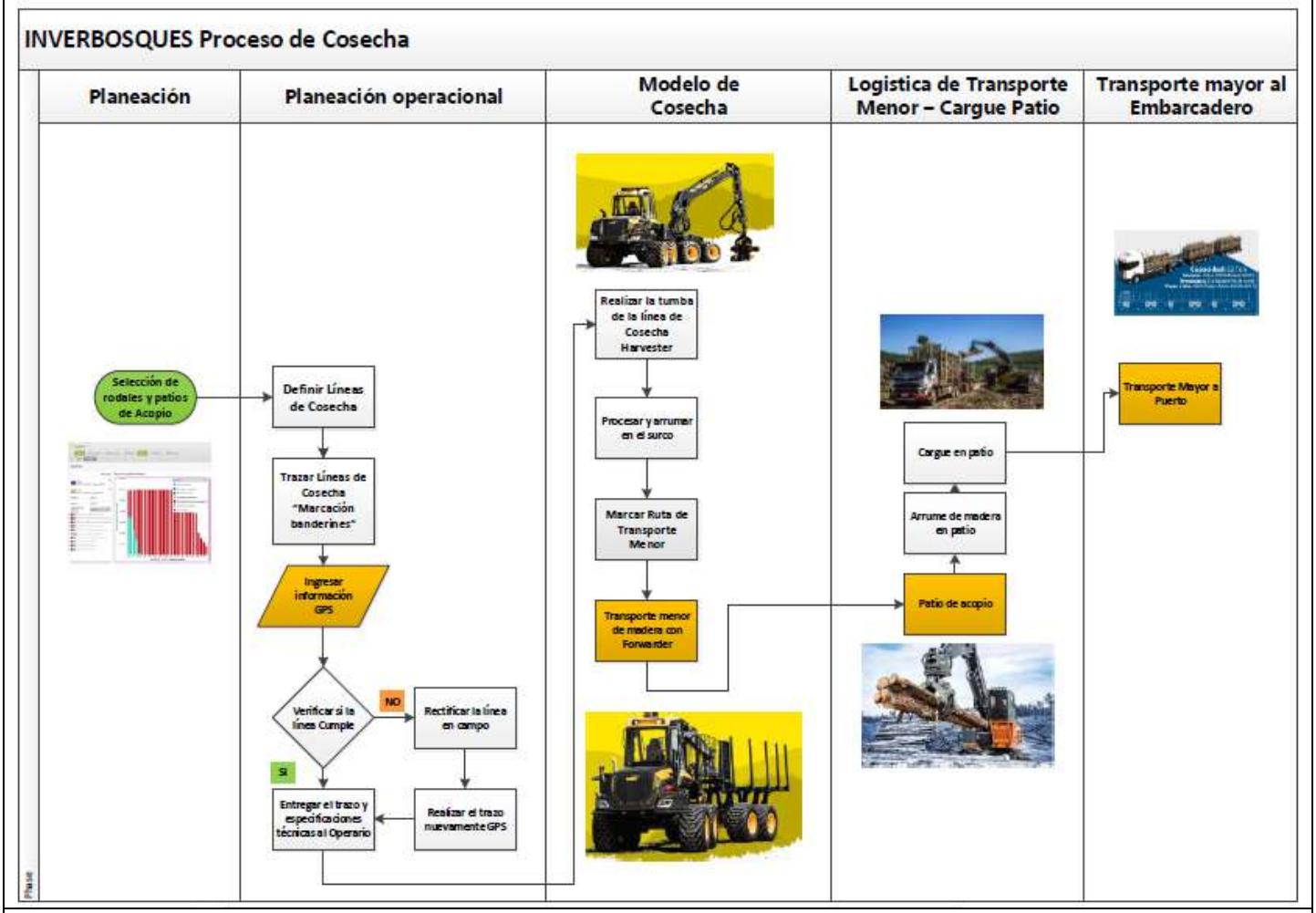


Imagen 1. Flujo de la cosecha Forestal InverBosques

- **Planificación Cosecha**

Esta labor está asociada al turno de la cosecha y se realiza a partir de dos elementos básicos: 1) Base de datos de las diferentes fincas y 2) el Software Iptim (Simosol), con estos elementos se registra la información de la empresa, tiene como estrategia los diferentes turnos de cosecha para Biomasa de 8 a 10 años, y para aserrio o madera estructural de 15 a 20 años para las diferentes especies. Estas variables o restricciones son involucradas en los diferentes escenarios y se ingresan al Software Iptim, este programa nos permite definir los planes de cosecha, los volúmenes, costos y los ingresos de la cosecha Forestal, (***Ver Imagen 2*** *Planificación Cosecha)*

- **Planeación Operacional**

Con la información que nos arroja Iptim, se relacionan las fincas a intervenir y se procede a la revisión en campo, se hace un trazo preliminar con GPS de las líneas de extracción con los recorridos, las distancias y los puntos de acopio para cargar, esta planeación se hace en los mapas como evaluación inicial y se verifica en campo, si las condiciones cumplen con las variables expuestas en los temas de seguridad y planificación, se utiliza el formato Evaluación Riesgo Operativa (ERO) y se entrega el plan de Cosecha a los supervisores y operarios.

- **Modelo de Cosecha**

  - **Tumba,Troceo y Desrame:** esta labor se realiza con procesador (HARVESTER) (*Ver Imagen 1*) que cumple con las tres operaciones, este equipo utiliza sistema de cadena para la tumba de los árboles (*Ver Imagen 2*) y el troceo que consiste en dimensionar las trozas de acuerdo a los productos y los largos de la madera (*ver Imagen 3*), los rodillos de avance facilitan el desrame que consiste en eliminar las ramas del fuste (*Ver Imagen 4*),

Imagen 1. Procesador (HARVESTER)	**Imagen 2**. Tumba con procesador

Imagen 3. Troceo procesador

Imagen 4. Desrame con procesador

- **Transporte menor:** esta actividad se va a realizar con un sistema de arrastre mecanizado (Ver Imagen 1. Forwarder), que consiste en recoger las trozas apeadas y cortadas por el Harvester, que se encuentran en las líneas de cosecha, este equipo posee una grúa de carga (Ver Imagen 3) que facilita la recolección de dichas trozas, esta combinación nos facilita la recolección independiente en campo y el descargue en patio si es necesario. Son equipos con excelente visibilidad y muy ergonómicos para los operarios con un rendimiento que sobrepasa los 40 m^3/hora

Imagen 1. Forwarder

Imagen 2. Cargue campo con Forwarder

Imagen 3. Cargue con Grúa Forwarder	**Imagen 4**. Transporte menor a patio con Forwarder

- **Arrume de madera en patio**

El proceso de los patios inicia con el descargue del Forwarder que tiene dos alternativas con la grúa propia (Ver Imagen 1) y descargue con excavadora que agiliza y mejora la frecuencia del Forwarder (Ver Imagen 2) por lo tanto la producción por hora aumenta, esto nos mejora el traslado del transporte menor, que es una de las restricciones en la operación de cosecha, disminuyendo el tiempo en patio y aumentando el volumen de extracción por hora y día.

Imagen 1. Descargue en patio Forwarder	**Imagen 2**. Descargue en patio Excavadora

➢ **Imagen 1.** Cargue transporte mayor Excavadora	**Imagen 2.** Transporte mayor patio – Embarcadero

➢ **Transporte mayor**

Previo al cargue, las trozas se clasifican y miden de acuerdo al producto que se obtendrá de ellas. Esta actividad es realizada por la excavadora y se carga al camión en los diferentes trailers, esta labor hacer parte de la logistica del despacho que compone un elemento esencial para los compromisos de entrega diaria que debe superar los 100 m3/hora, el camión de transporte que se va utilizar es camión con remolque (2) R3 de 6 metros (Ver Imagen 2)

➢ **Buenas practicas en la Cosecha Forestal**

✓ Se debe identificar y evaluar la técnica de cosecha más adecuada conforme a las condiciones del predio, características de la especie y a los recursos disponibles del propietario.

✓ En la definición de las herramientas y/o equipos de cosecha y extracción, se debe realizar una caracterización previa del terreno, en cuanto a pendiente, condiciones del suelo y fragilidad del terreno.

✓ Se debe elaborar un plano o boceto de planificación de la cosecha ubicando las vías de saca y canchas de acopio, señalizando el área a cosechar, identificando y demarcando las zonas de protección y amortiguación cuando son de paso prohibido o restringido.

✓ Se debe tener presente los factores de riesgo que pudieren afectar las operaciones, tales como topografía, clima y calidad del suelo entre otras y propiciar las medidas de resguardo.

✓ Evitar el ingreso a la zona de cosecha, de personas ajenas a la actividad, sin la autorización debida.

✓ Controlar las actividades por operadores forestales con experiencia y conocimientos en seguridad, técnicas de trabajo y efectos ambientales de la cosecha.

- ✓ Disponer en el lugar de trabajo de manuales de operación y de mantenimiento de cada máquina.
- ✓ Controlar que las máquinas y herramientas estén en buenas condiciones al momento de iniciar actividades.
- ✓ Evitar circular con equipos, por vías de drenaje, zonas de amortiguación, de protección y en cursos de agua.
- ✓ En condiciones de clima desfavorables, suspender temporalmente las operaciones de cosecha, hasta que las condiciones permitan reanudarlas de forma segura para los operarios y el ambiente.
- ✓ Realizar las actividades de mantenimiento de maquinaria y recarga de combustible y productos químicos en áreas debidamente identificadas y acondicionadas para tales efectos.

5.3.1 Volúmenes de Cosecha

Los volúmenes de cosecha planteados de la empresa para los próximos años están contemplados en la grafica 1. Volúmenes de Cosecha 2021 - 2047

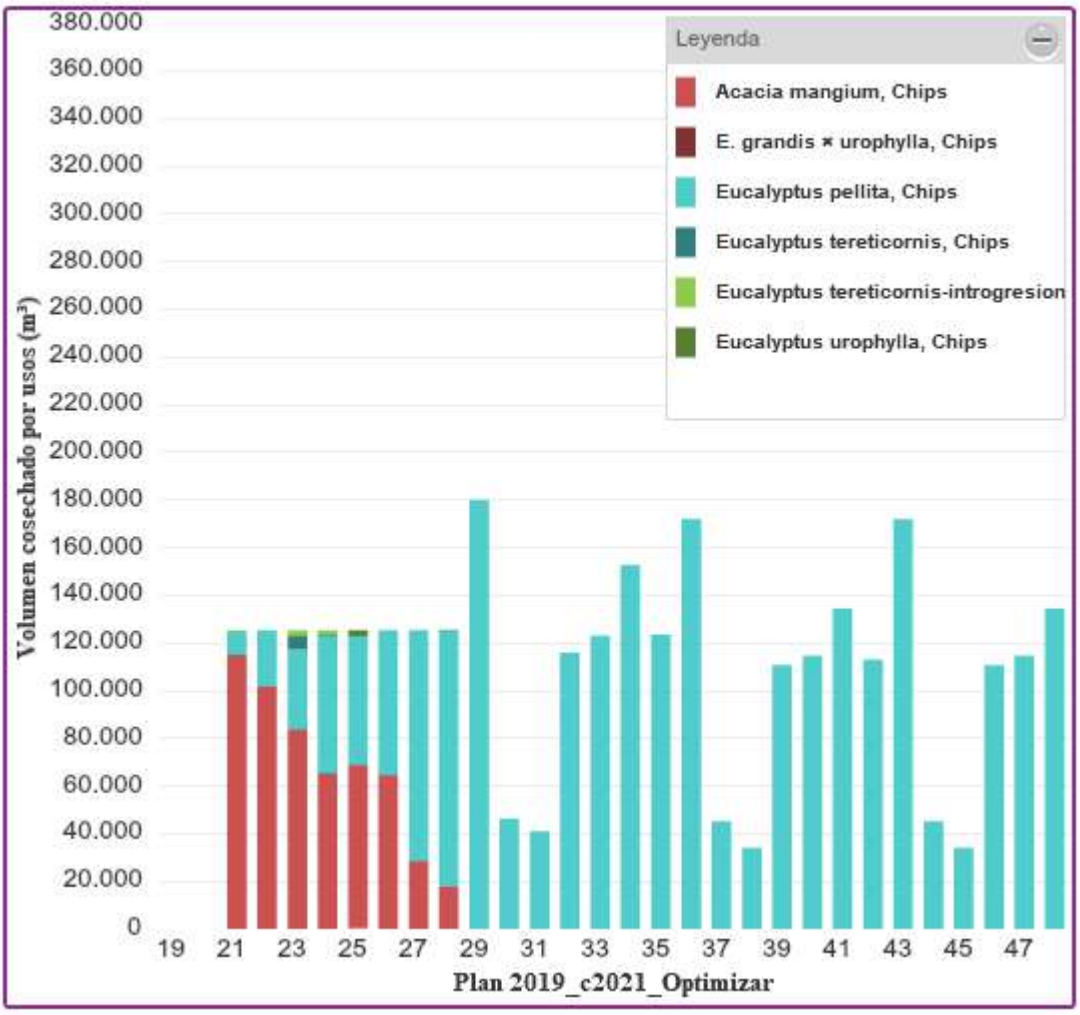


Imagen 2. Proyección Cosecha 2021 al 2047

5.4.9 Control de Incendios

Uno de los procesos claves en las plantaciones forestales son los incendios forestales, la metodología de InverBosques para este proceso se enmarca en el manejo preventivo en dos áreas: 1) Creación de la brigada Contra incendios y 2) las barreras Rompefuegos alrededor de las plantaciones.

- **Brigada control de Incendios**

Consiste en la selección del personal para las actividades de prevención y control de incendios. Es importante identificar en el equipo de trabajo, las personas idóneas que cumplan con características físicas, mentales y sociales apropiadas, según la actividad a realizar, durante los distintos procesos.

Dado que los procesos relacionados con el fuego (Prevención y Control) requieren de un excelente estado físico y una apropiada condición mental, es importante que la elección se realice mediante consulta entre las personas que laboran directa e indirectamente en el proyecto.

Las personas elegidas podrán ser las mismas que conforman la Brigada de Emergencia, y deberán contar con la capacitación teórico – práctica periódica que está liderada por un representante que Inverbosques S.A designe.

- **Barreras cortafuegos**

Proceso mediante el cual se eliminan las franjas de vegetación que se encuentran en la periferia del área plantada que pudieran llegar a ser material combustible durante la propagación de un incendio que pudiera llegar a afectar la plantación. Mediante las barreas cortafuegos se pretende aislar y proteger las plantaciones de tal forma que se evite el ingreso del fuego a las áreas plantadas. (*Ver Imagen 1- 2*)

Imagen 1. Barrera Cortafuegos	Imagen 2. Barrera Contrafuegos

- **Brigada, Lideres y comunicación en la brigada**

La brigada, está conformada por 22 integrantes, todos empleados de la compañía. El líder de la brigada es el Coordinador Patrimonio del proyecto, en caso de ausencia del líder, este puesto lo asumirá los coordinadores o los Asistente Forestales.

El líder está a cargo de los procesos y asignación de roles, será quien dirija el combate contra el incendio forestal. Es importante tener presente que ningún integrante de la brigada actuará solo, siempre deberán actuar mínimo en parejas y deberán contar con un radio de comunicación y elementos como que permitan dar señal de alerta.

Los grupos en parejas tienen como objetivo en primera instancia garantizar la seguridad y permitir realizar relevos evitando el desgaste excesivo en el momento de la lucha contra incendios.

El proceso de comunicación durante los incendios forestales se realiza por medio de una reunión inicial, en un sitio definido como el puesto de mando unificado (PMU). Es en el PMU donde se indica a los integrantes de la brigada de emergencia sobre la distribución de funciones y actividades durante el combate del fuego, luego de esto, toda comunicación queda sujeta a los radios que poseen el personal de la empresa. La empresa InverBosques cuenta con sistema de comunicación en todos los frentes de trabajo con radio móvil y radio fijo. (Ver Imagen 1). Este proceso se referencia en el ***GRF-PR005 Procedimiento para el control de Incendios***

Imagen 1. Radio de comunicación

La brigada utiliza los diferentes elementos para atacar cualquier conato o incendio que sea detectado *(Ver Imagen 1,2,3,4)*

Imagen 1. Mascarillas o respiradores

Imagen 2. Guantes

Imagen 3. Gafas de protección	**Imagen 4**. Botas de protección

Imagen 1. Batefuegos	**Imagen 2.** Pulverizador de Espalda
Imagen 3. Tractor con rastra	**Imagen 4.** Motobomba

6. Modulo Social

La gestión social de Inverbosques tiene su eje de desarrollo, las actividades que tienen el propósito de fortalecer relaciones, instalar capacidades, formar en temas de interés, y mantener una buena comunicación con comunidades y autoridades vecinas a su proyecto forestal, al igual que con el fortalecimiento de las competencias individuales y colectivas del personal interno a través de las capacitaciones y el trabajo en equipo.

Crecer con los vecinos se ha convertido en una tarea importante y constante para Inverbosques, por eso se tiene la firma intención de seguir promoviendo actividades para la integración y el bienestar de estos grupos de interés.

Algunas de las actividades llevadas a cabo con este propósito son:

- Socialización de Política Social Inverbosques
- Acercamiento y establecimiento de relaciones con vecinos.
- Acercamiento y establecimiento de relaciones con autoridades locales
- Socialización de la Línea de atención de Inverbosques.
- Seguimiento a estrategias de relacionamiento y formación comunitaria
- Jornadas de sensibilización en temas de interés general
- Jornadas de integración comunitaria
- Actividades lúdicas y recreativas.
- Concursos alusivos a temas de interés social y ambiental
- Visitas de identificación de impactos derivados de la operación forestal.
- Caracterización sociocultural de comunidad vecina.

6.1 Política Social InverBosques

INVERBOSQUES crea su **POLITICA SOCIAL** con el interés de contribuir al desarrollo social de las comunidades vecinas del área de influencia, bajo principios de responsabilidad social y métodos participativos.

A partir de la estructuración y consolidación de acciones estratégicas se pretende el fortalecimiento de relaciones, la construcción colectiva y la potencialización de capacidades en las poblaciones rurales cercanas a el proyecto forestal de la Compañía.

La POLITICA SOCIAL se concibe como un proceso de construcción permanente que oriente a Inverbosques en el despliegue de sus actividades y garantice su integración respetuosa y articulada con el conjunto de: familias, vecinos de linderos, líderes comunitarios, organizaciones sociales, organizaciones ambientales y entidades del gobierno presentes en las áreas o núcleos de operación.

De esta manera Inverbosques se integra bajo la premisa de BUEN VECINO y participa en el mejoramiento de situaciones sociales ambientales y culturales; pero en ningún momento se despliegan proyectos con tinte paternalista o asistencialista.

La política social se encarga de liderar acciones que permitan establecer relaciones de confianza y forjar alianzas locales, ya que creemos que mediante la construcción colectiva es posible explorar e identificar situaciones a mejorar en las comunidades, organizar procesos de transformación y potenciar el compromiso comunitario.

Actualmente Inverbosques se encuentra suscrito a el Acuerdo de Voluntades en asociación con la Fundación Omacha, para la Conservación de La Danta (Tapirus Terrestris), el tigre mariposo (Panthera Onca), el puma (Puma concolor) y la sostenibilidad de sus hábitats en la cuenca del sitio Ramsar Rio Bita.

Este Acuerdo de Voluntades hace parte del proyecto Rio Bita – Sitio Ramsar TFCA, que tiene como objetivo el manejo y la conservación de este lugar a través de la designación, construcción participativa del plan de manejo y la implementación de propuestas productivas sostenibles en ecosistemas terrestres y acuáticos en coordinación con autoridades ambientales y actores locales.

Es importante resaltar que la Política Social de Inverbosques se fundamenta en los principios de la Certificación de Manejo Forestal FSC, la cual está comprometida con el mejoramiento continuo de sus procesos ambientales y sociales para garantizar una actuación transparente y responsable en el contexto donde tiene presencia.

6.2 Política Equidad de Genero

Reconocemos nuestro rol en la defensa y fomento del trabajo justo en Colombia y los principios de igualdad y no discriminación expresados en la legislación nacional, por cual adoptamos esta política de promoción a la equidad de género, como un mecanismo para propiciar las mismas oportunidades para hombres y mujeres en el acceso al empleo, condiciones de trabajo, desarrollo profesional, capacitación y participación en los procesos de toma de decisiones dentro de nuestra organización.
Para eso asumimos un compromiso bajo las siguientes directrices:

1. Promover un entorno laboral saludable y seguro, que articule medidas adecuadas para prevenir accidentes y reducir el riesgo.
2. Incluir la igualdad de oportunidades para hombres y mujeres en nuestros procedimientos y procesos de contratación de todo el personal.
3. Asegurar que en condiciones de trabajo de igual valor, mujeres y hombres reciban un pago igual y las mismas prestaciones sociales.
4. Ofrecer igualdad de oportunidades en la promoción y desarrollo de habilidades profesionales, técnicas y operativas según el puesto de trabajo a nuestros colaboradores, sin distención de género.
5. Rechazar cualquier tipo de discriminación o violencia y establecer los mecanismos para la prevención y atención de las distintas formas de acoso dentro de la organización.
6. Garantizar la priorización de la mano de obra local sin distinción de género, en la contratación de colaboradores para actividades en la zona.

6.3 Política de No consumo de Alcohol, Tabaco y Sustancias Psicoactivas

INVERBOSQUES con el fin de asegurar un ambiente de trabajo exento del consumo de alcohol, drogas y tabaco, que se refleja en la salud, bienestar de las personas y en la protección de los bienes de la empresa, asume la política de prevención del no consumo de sustancias psicoactivas en el ambiente laboral.
Por tal motivo la compañía en su compromiso de un ambiente de trabajo sano y seguro, prohíbe la posesión, distribución, venta y/o consumo de alcohol o cualquier sustancia psicoactiva en las instalaciones y predios de la empresa o cualquier otro sitio mientras se estén cumpliendo funciones propias del trabajo.
La persona que incumpla la anterior prohibición o se le compruebe estar bajo la influencia de alcohol y/o sustancias Psicoactivas, será sancionada de acuerdo con lo dispuesto previamente por la empresa.

6.4 Mecanismos de Comunicación

Mecanismos de comunicación e información con las comunidades y autoridades: son las herramientas que InverBosques, ha diseñado para mantener un diálogo fluido con sus vecinos, las organizaciones sociales y las autoridades locales presentes y cercanas a los predios de la Compañía.

A través del periódico "**Ruta de Madera**", Inverbosques busca dar a conocer y mantener informados a sus vecinos, autoridades colaboradoras, inversionistas y socios, sobre las diferentes actividades que se llevan a cabo en su operación forestal, al igual que los procesos sociales con comunidades, alianzas con autoridades y entidades, nuevos proyectos y demás noticias de interés común. La Ruta de Madera es un mecanismo de comunicación, que ha promovido el diálogo y la interacción empresa - comunidad, permitiendo el fortaleciendo de las relaciones y la generación de confianza. (***Ver Imagen 1***. Socialización Periódico Ruta de Madera)

Buzón de sugerencias (PQRSF): Están ubicados en sitios estratégicos de la comunidad, allí nuestros vecinos pueden depositar cualquier petición, queja, reclamo, sugerencia o felicitación dirigida a la empresa.

Línea de atención: Es una línea telefónica disponible para atender las PQRSF de nuestros vecinos, esta es atendida directamente por la Coordinación Social.

Imagen 1. Socialización periódico **"Ruta de Madera"**

6.5 Impactos Sociales

InverBosques Gerencia de Proyectos Forestales

Matriz de evaluación de impactos Sociales

Factores susceptibles a recibir el impacto social / Acciones posibles a generar el impacto	Comunidad Indígena										
	Generación de empleo	Educación a colaboradores	Educación a la comunidad	Relacionamiento con líderes o entidades	Impacto en vías	Impacto a propiedad privada	Reducción del riesgo por enfermedades y accidentes	convivencia comunitaria	Equidad de género laboralmente	Cambio del paisaje	Impacto a sitios de interes cultural
CONSTRUCCIÓN DEL VIVERO.											
FUNCIONAMIENTO DEL VIVERO	x	x									
	x	x									
	x	x									
ESTABLECIMIENTO DE LAS PLANTACIONES	x	x		x	x			x	x	x	x
	x	x		x	x			x	x	x	x
	x	x		x	x			x	x	x	x
	x	x		x	x			x	x	x	x
MANTENIMIENTO DE LA PLANTACIÓN FORESTAL	x	x		x	x			x	x	x	x
	x	x		x	x			x	x	x	x
	x	x		x	x			x	x	x	x
	x	x		x	x			x	x	x	x
	x	x		x	x			x	x	x	x
VIVIENDAS FORESTALES	x	x			x	x	x	x	x		

Imagen 1. Matriz de Impactos Sociales Comunidad Indigena

InverBosques Gerencia de Proyectos Forestales

Matriz de evaluación de impactos Sociales

Factores susceptibles a recibir el impacto social / Acciones posibles a generar el impacto	Comunidad Rural										
	Generación de empleo	Educación a colaboradores	Educación a la comunidad	Relacionamiento con líderes o entidades	Impacto en vías	Impacto a propiedad privada	Reducción del riesgo por enfermedades y accidentes	Convivencia comunitaria	Equidad de género laboralmente	Cambio del paisaje	Impacto a sitios de interes cultural
CONSTRUCCIÓN DEL VIVERO.	X		x	X	X		x		X	x	
	x		x	x	x		x		x	x	
	x		x	x	x		x		x	x	
FUNCIONAMIENTO DEL VIVERO	x	x	x	x			x		x		
	x	x	x	x			x		x		
	x	x	x	x			x		x		
ESTABLECIMIENTO DE LAS PLANTACIONES	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
MANTENIMIENTO DE LA PLANTACIÓN FORESTAL	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x
	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x
	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x
	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x
	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x
VIVIENDAS FORESTALES	x	x			x		x	x	x	x	

Imagen 2. Matriz Impactos Comunidad rural

InverBosques Gerencia de Proyectos Forestales	Matriz de evaluación de impactos Sociales	CODIGO SOC-MA003 Versión 01 05-06-2019									
Factores susceptibles a recibir el impacto social / Acciones posibles a generar el impacto	Comunidad Urbana										
	Generación de empleo	Educación a colaboradores	Educación a la comunidad	Relacionamiento con líderes o entidades	Impacto en vías	Impacto a propiedad privada	Reducción del riesgo por enfermedades y accidentes	Convivencia comunitaria	Equidad de género laboralmente	Cambio del paisaje	Impacto a sitios de interes cultural
CONSTRUCCIÓN DEL VIVERO.	X			X					X		
	x			x					x		
	x			x					x		
FUNCIONAMIENTO DEL VIVERO	x	x		x					x		
	x	x		x					x		
	x	x		x					x		
ESTABLECIMIENTO DE LAS PLANTACIONES	x	x		x					x		
	x	x		x					x		
	x	x		x					x		
	x	x		x					x		
MANTENIMIENTO DE LA PLANTACIÓN FORESTAL	x	x		x					x		
	x	x		x					x		
	x	x		x					x		
	x	x		x					x		
	x	x		x					x		
VIVIENDAS FORESTALES	x	x					x		x		

Imagen 3. Impacto Social Comunidad Urbana

InverBosques Gerencia de Proyectos Forestales

Matriz de evaluación de impactos sociales

CODIGO SOC-MA003 Versión 01 05-06-2019

Actividad		Factor Social al que impacta	VALORACIÓN CUANTITATIVA									Plan de mitigación
			NATURALEZA	INTENSIDAD	EXTENSIÓN	MOMENTO	REVERSABILIDAD	ACUMULACIÓN	EFECTO	PERIODICIDAD	IMPORTANCIA	RELEVANCIA	
CONSTRUCCIÓN DEL VIVERO.	Comunidad Rural	Generación de empleo	1	2	1	2	1	1	1	1	14	BENÉFICO	
		Educación a la comunidad	1	2	4	2	1	1	4	1	23	BENÉFICO	
		Relacionamiento con líderes o entidades	1	2	2	2	2	1	4	1	20	BENÉFICO	
		Impacto en vías	-1	1	1	2	1	1	4	1	-14	IRRELEVANTE	
		Reducción del riesgo por enfermedades y accidentes	1	1	1	2	1	1	4	1	14	BENÉFICO	
		Equidad de género laboralmente	1	8	1	2	1	1	4	1	35	BENÉFICO MODERADO	
		Cambio del paisaje	1	1	1	4	2	1	1	4	17	BENÉFICO	
	Comunidad Urbana	Generación de empleo	1	1	2	2	1	1	4	1	16	BENÉFICO	
		Relacionamiento con líderes o entidades	1	1	2	2	2	1	1	1	14	BENÉFICO	
		Equidad de género laboralmente	1	8	8	2	2	1	4	1	50	BENÉFICO IMPORTANTE	
FUNCIONAMIENTO DEL VIVERO	Comunidad Indígena	Generación de empleo	1	1	2	2	2	1	4	1	17	BENÉFICO	
		Educación a colaboradores	1	1	2	2	1	1	4	1	16	BENÉFICO	
	Comunidad Rural	Generación de empleo	1	2	2	2	2	1	4	2	21	BENÉFICO	
		Educación a colaboradores	1	4	2	2	2	4	4	2	30	BENÉFICO MODERADO	
		Educación a la comunidad	1	2	2	2	2	4	4	2	24	FALSO	
		Relacionamiento con líderes o entidades	1	2	2	4	2	4	4	4	28	BENÉFICO MODERADO	
		Reducción del riesgo por enfermedades y accidentes	1	2	2	3	2	1	4	2	22	BENÉFICO	
		Equidad de género laboralmente	1	8	8	2	2	1	4	2	51	BENÉFICO IMPORTANTE	
	Comunidad Urbana	Generación de empleo	1	1	2	2	2	1	4	2	18	BENÉFICO	
		Educación a colaboradores	1	4	2	2	2	4	4	2	30	BENÉFICO MODERADO	
		Relacionamiento con líderes o entidades	1	2	2	4	2	4	4	2	26	BENÉFICO MODERADO	
		Equidad de género laboralmente	1	8	8	2	2	1	4	2	51	BENÉFICO IMPORTANTE	

Imagen 3. Plan de mitigación impactos relevantes Construcción del Vivero y funcionamiento del Vivero

InverBosques Gerencia de Proyectos Forestales

Matriz de Valoración de Impactos Sociales

CODIGO
SOC-MA003
Versión 01
05-06-2019

ESCALAS DE VALORACIÓN

Naturaleza	Impacto beneficioso	1
	Impacto perjudicial	-1
Intensidad	Baja	1
	Media	2
	Alta	4
	Muy alta	8
	Total	12
Extensión	Puntual	1
	Parcial	2
	Extenso	4
	Total	8
	Crítica	(+4)
Momento	Largo plazo	4
	Medio plazo	3
	Corto plazo	2
	Inmediato	1
Reversibilidad	Corto plazo	1
	Medio plazo	2
	Irreversible	4
Acumulación	Simple	1
	Acumulativo	4
Efecto	Indirecto	1
	Directo	4
Periodicidad	Irregular, aperiodico o discontinuo	1
	Periódico	2
	Continuo	4

Imagen 4. Escala de Valoración

CARÁCTER Y NIVEL DE IMPORTANCIA DEL IMPACTO Nota: En esta columna se escribe la importancia y se rellena la celda con el color correspondiente			
Importancia del Impacto	**Color**	**Rangos**	
Adverso Irrelevante		0	-24
Adverso Moderado		-25	-48
Adeverso Severo		-49	-72
Benéfico		0	24
Benéfico Moderado		25	48
Benéfico Importante		49	72

Imagen 5. Rangos y nivel de importancia de los Impactos

De acuerdo a la matriz de impactos del componente Socio-ambiental se plantea un seguimiento del proceso con las siguientes fichas:

- Ficha para el bienestar laboral del personal del proyecto.
- Manejo de los impactos socioeconómicos y socio-ambientales generados por el proyecto.

FICHA IVB-11: BIENESTAR DEL PERSONAL DEL PROYECTO			
Impactos a manejar	• Cambio en la vida de la sociedad. • Cambio en la demanda de mano de obra y servicios.		
Objetivos	• Promover el bienestar laboral para el personal que integra el proyecto.		
Metas	• Mantener un ambiente laboral agradable.		
Etapas	• Actividades laborales y relaciones interpersonales durante la instalación y operación del proyecto.	**Tipos de medidas**	• Control. • Prevención. • Mitigación. • Corrección.
Indicadores de seguimiento y monitoreo	• Número de PQRS atendidas por el proyecto/Número de PQRS totales generadas por el proyecto, anualmente.		

Responsables	• Coordinador de gestión Social • Coordinador de patrimonio. • Coordinador de Gestión Ambiental. • Director Forestal. • Gerente General.	**Población beneficiada**	• Personal temporal y permanente de la obra.
ACCIONES A EJECUTAR			
1. Establecer un programa de formación adecuado a los perfiles de los diferentes cargos del proyecto. 2. Implementación de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo. 3. Establecer un programa de inducción laboral.			
REGISTRO DE CUMPLIMIENTO			
1. Evaluar de manera anual el programa de formación a los diferentes perfiles de cargo del proyecto 2. Evaluación del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SGSST). 3. Evaluar las distintas áreas que realizan programa de inducción.			

FICHA IVB-12: MANEJO DE LOS IMPACTOS SOCIOECONÓMICOS Y SOCIOAMBIENTALES GENERADOS POR EL PROYECTO			
Impactos a manejar	• Cambio en la calidad de vida de la sociedad.		
Objetivos	• Prevenir, minimizar, controlar los impactos que con mayor frecuencia repercuten en la calidad de vida de las comunidades cercanas al proyecto.		
Metas	• Desarrollar adecuadamente la gestión socio-ambiental con las comunidades cercanas al proyecto.		
Etapas	• Tipo de negociación con los dueños de los predios. • Instalación del proyecto. • Operación del proyecto.	**Tipos de medidas**	• Control. • Prevención. • Mitigación.
Indicadores de seguimiento y monitoreo	• Número de PQRS atendidas por el proyecto/Número de PQRS totales generadas por el proyecto. • Personal de la zona contratado en el proyecto/Personal total del proyecto. • Número de comunidades vecinas al proyecto/Número de comunidades integradas a la política social.		

	• Número de actividades realizadas según el plan de trabajo/Número de actividades propuestas en el plan de trabajo.		
Responsables	• Coordinador de gestión Social • Coordinador de patrimonio. • Coordinador de Gestión Ambiental. • Director Forestal. • Dirección administrativa. • Gerente General.	**Población beneficiada**	• Personal temporal y permanente de la obra. • Comunidades vecinas del proyecto.
ACCIONES A EJECUTAR			
1. Acercamiento continuo y caracterización de las comunidades vecinas al proyecto. 2. Brindar información clara, oportuna y confiable acerca del proyecto a la población interesada, a las comunidades del área de influencia y a las organizaciones sociales, realizando talleres semestrales de socialización del proyecto. 3. Asignar un encargado para las relaciones comunitarias y establecer un canal de comunicación permanente, y de esta manera gestionar y solucionar los posibles impactos asociados al desarrollo del proyecto. 4. Recibir, gestionar y solucionar las quejas realizadas por la comunidad generadas por el desarrollo del proyecto.			
REGISTRO DE CUMPLIMIENTO			
1. Registro de caracterización de las comunidades vecinas al proyecto. 2. Registro fotográfico y listado de asistencia a las charlas y talleres de socialización. 3. Contrato de la persona encargada de la ejecución de las actividades asociadas a la gestión social. 4. Línea telefónica y buzón para las PQRS. 5. Matriz de seguimiento de PQRS.			

6.6 Sistema de Gestión de seguridad y Salud en el trabajo (SG-SST)

El **SG-SST** nos apoya en la prevención de las lesiones y enfermedades causadas por las condiciones de Trabajo y de la protección y promoción de la salud de los trabajadores. InverBosques a través de su equipo de trabajo a logrado implementar el SG-SST con énfasis en tres puntos básicos:

a) Registro y seguimiento de los indicadores definidos dentro del SG-SST.

b) El Plan Maestro de Emergencias (PME) que logra integrar todas las áreas administrativas y operativas con el fin de que permita prevenir y atender de una manera efectiva y adecuada, las emergencias, mediante la coordinación y la utilización racional de los recursos disponibles.

c) La conformación de los Brigadistas Forestales con el fin de dar respuesta a las contingencias en actividades como: Incendios forestales, Inundaciones y accidentes de trabajo en las diferentes áreas de la operación Forestal.

NUMERO	ACTIVIDAD	EMPRESA			ACUMULADO				%
		INVERBOSQUES	CONTRATISTA	TOTAL	jun-20	dic-19	dic-18	dic-17	
ACCIDENTES INCAPACITANTES	*SILVICULTURA*	0	0	0	0	1	4	7	-43%
	VÍAS	0	0	0	0	2	0	0	0%
	VIVERO	0	0	0	0	0	0	1	-100%
	INVESTIGACIÓN	0	0	0	0	0	0	0	0%
	TRANSPORTE	0	0	0	0	0	2	2	0%
	INCENDIOS	1	0	1	1	1	1	0	0%
	TOTAL	1	0	1	1	4	7	10	-30%
DÍAS DE INCAPACIDAD	*SILVICULTURA*	0	0	0	0	4	20	25	-20%
	VÍAS	5	0	5	5	3	0	0	0%
	VIVERO	0	0	0	0	0	0	5	-100%
	INVESTIGACIÓN	0	0	0	0	0	0	0	0%
	TRANSPORTE	0	0	0	0	0	30	10	200%
	INCENDIOS	0	0	0	13	6	7	0	0%
	TOTAL	5	0	5	18	13	57	40	43%

Imagen 1. Indicadores de gestión Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) Accidentes y Días de incapacidad año 2017 – Junio 2020

El Plan de Preparación para la Prevención y Respuesta a Emergencias contempla la implementación de programas y estrategias, con todos sus componentes, ayudando a cumplir con los requerimientos establecidos por la legislación laboral colombiana en materia de Seguridad e Higiene Ocupacional y Emergencias, especialmente la resolución 1016 del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social de 1989, la ley 46 de 1988 y el decreto reglamentario 919 de 1989 y otras normas recientes que establecen la responsabilidad de todos en la prevención y atención de emergencias.

InverBosques, preocupado por el bienestar de sus empleados, visitantes, clientes, proveedores, contratistas y de la comunidad en general y teniendo en cuenta los efectos de alta severidad que las emergencias pueden ocasionar, decidió elaborar el presente Plan de Emergencias y Evacuación como programa de preparación para emergencias y desastres, encaminado a proteger la integridad de las personas, así como los bienes de InverBosques.

El siguiente Plan de Emergencias y Evacuación corresponde a la planificación de un conjunto de actividades, acciones y procedimientos tendientes a preservar la vida y la integridad física de las PERSONAS, relacionadas de manera directa o indirecta con INVERBOSQUES S.A.S, frente a eventos que puedan generar una emergencia (*Ver Imagen 1. Diagrama de General Plan de Emergencias)*

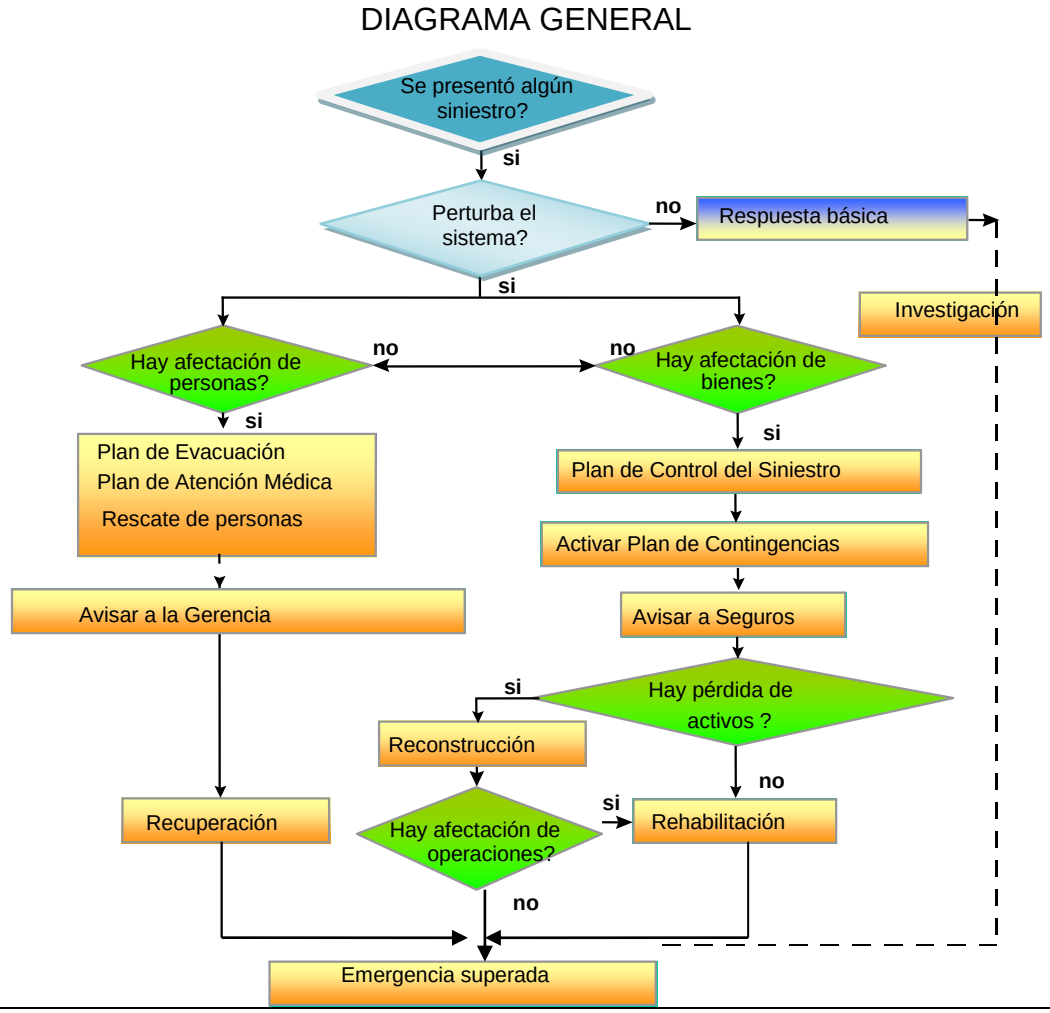


Imagen 1. Diagrama General Plan de Emergencias

Los riesgos existentes en InverBosques están constituidos principalmente por:

FISICOS	*Ruido extremo* *Iluminación* *Vibraciones* *Radiaciones* *Temperaturas extremas*
QUIMICOS	Polvos Fungicidas Herbicidas Rocíos

	Líquidos
MECANICOS	Equipos y máquinas sin anclaje Sin protección en el punto de operación (algunas Maquinas) Sin protección en transmisión de fuerza Herramientas defectuosas Máquinas o herramientas cortantes Proyección de partículas Recipiente a presión Superficies calientes Golpes y laceraciones Caídas a mismo o diferente nivel. Atrapamientos
ELECTRICOS	Cables eléctricos descubiertos Tomas, cajas, interruptores descubiertos Sin tomas a tierra Tableros descubiertos Sobrecarga de enchufes Falta de fusible Contactos eléctricos directos
LOCATIVOS	Muros, puertas, ventanas defectuosas Techos defectuosos Pisos en mal estado Pisos húmedos Escaleras inadecuadas Almacenamiento inadecuado Falta de orden y aseo Espacios reducidos Cables en el piso
ERGONOMICO	Puesto de trabajo inadecuado Controles de mando mal diseñado Posiciones inadecuadas (de pie, sentado) Movimientos repetitivos Flexiones inadecuadas Manejo inadecuado de cargas Manejo de sobrecarga
PSICOSOCIALES	Jornadas de trabajo inadecuadas Falta de capacitación Trabajo en horas extras Carga excesiva de trabajo Trabajo monótono o repetitivo Stress organizacional

SEGURIDAD	Sin sistema de extinción de incendios Extintores sin carga Extintores inadecuados según tipo de fuego Sin salida de emergencia Sin brigada de emergencia Desacato de normas de seguridad Atracos y Asaltos Accidentes de Tránsito

Cuadro 1. Riesgos existentes

Los riesgos existentes en InverBosques que se hacen referencia en el cuadro Nro. 1. Riesgos Existentes. Con el apoyo del Comité Paritario de Seguridad y Salud en el Trabajo **COPASST** y el Comité de Convivencia **COCOLA**, se generan planes de acción para mejorar las condiciones y el bienestar del personal. Cada mes se generan los indicadores de Sistema de Gestión Seguridad y Salud en el Trabajo **SG-SST**

7. Modulo ambiental

Como elementos claves de la Gestión Ambiental de InverBosques son los siguientes:

- Se protegen todos los bosques nativos y las zonas de inundación, actualmente la empresa cuenta con 28,6% del patrimonio con estas dos coberturas
- Se prohíbe la caza y la tala de especies nativas
- El manejo de plagas y las enfermedades se prioriza a través de la metodología del control biológico como elemento esencial de nuestra cultura por encima de los controles químicos, cuando debemos aplicar productos químicos se hace a través de una evaluación técnica justificada en los parámetros sociales y ambientales de intervención
- No se contaminan las aguas con los residuos del Establecimiento y Mantenimiento de las plantaciones todos los desechos se recogen y se ubican en los campamentos de operación de acuerdo al Programa de Manejo de Residuos Sólidos **(PMIRS**)

El 9.3% de los impactos ambientales generados por las actividades de InverBosques se catalogan como irrelevantes, dirigidos principalmente hacia los FARI ruido, material particulado, y estructura del suelo. Cerca de la mitad de estos impactos son ocasionados por la macro actividad "Establecimiento de las plantaciones", la cual tiene lugar en un área muy grande del proyecto. A continuación presentamos el flujo de nuestra gestión ambiental Con esta información alimentamos la matriz de impactos que se tiene en la imagen (1).

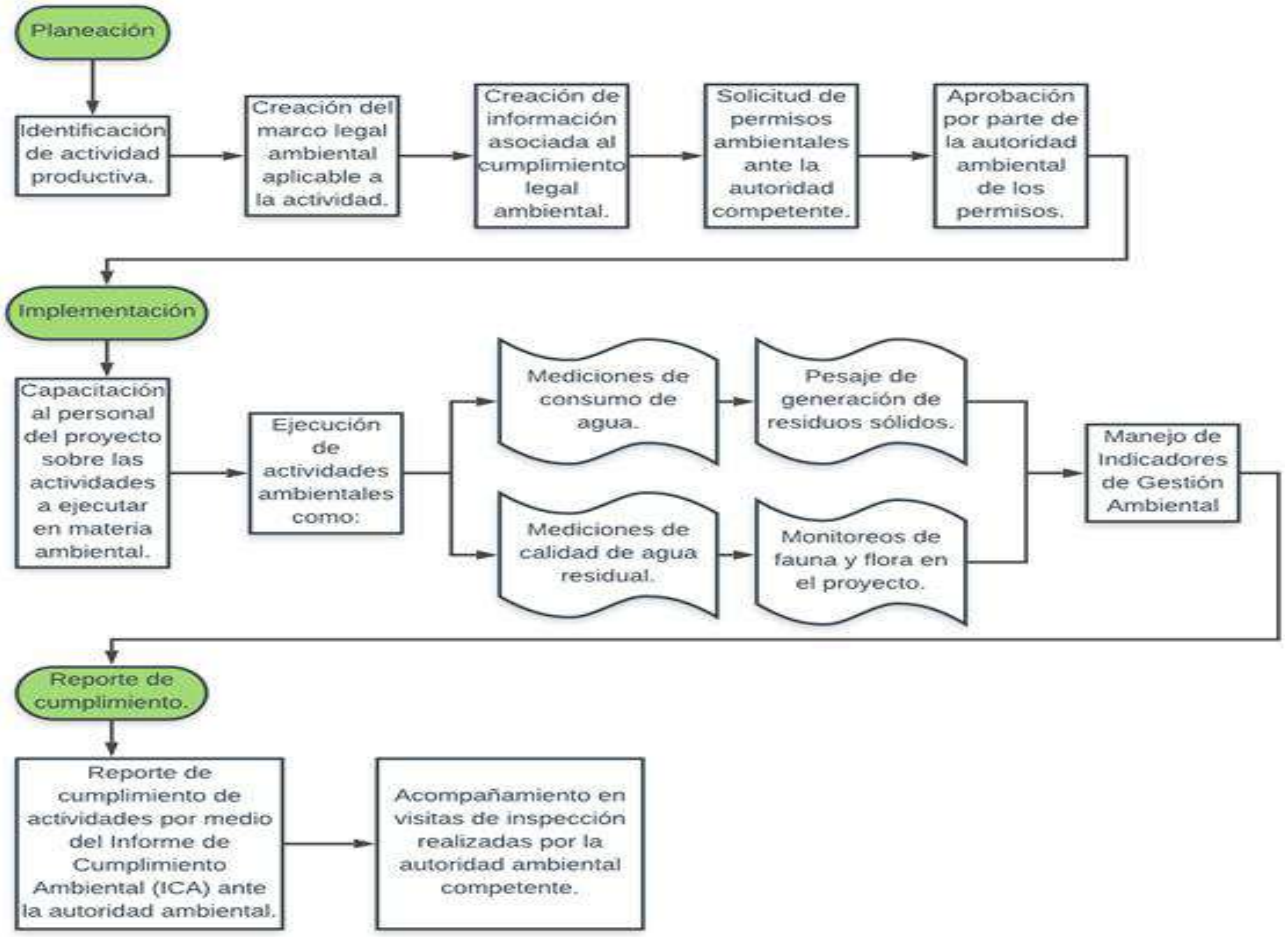


Imagen 1. Flujograma de Manejo Ambiental de InverBosques

7.1 Impactos ambientales

InverBosques Gerencia de Proyectos Forestales

Matriz de Valoración de Impactos Ambientales

CODIGO AMB-MA001 Versión 01 05-06-2019

Acciones susceptibles a producir impacto ambiental		Factores ambientales susceptibles a recibir impacto ambiental	FISICO											BIÓTICO		
			AGUA			SUELO				AIRE		MICROCLIMA	PAISAJE	FAUNA		FLORA
			Calidad de agua (Presencia agroquímicos)	Cantidad de agua	Sedimentos	Uso potencial	Materia orgánica y	Estructura	Suelo	Material particulado y gases contaminantes	Ruido	Ciclo de carbono	Incidencia solar	Calidad visual	Conectividad del hábitat	Población	Cobertura vegetal
CONSTRUCCIÓN DEL VIVERO.	Adecuación del terreno	Aprovechamiento forestal					x			x	x		x	x	x		x
		Control químico de vegetación					x		x	x					x		x
		Nivelación del terreno			x	x	x		x				x	x			x
	Transporte de materiales	Transporte de materiales						x	x	x	x						
	Construcción de infraestructura	Elaboración de hoyos y zanjas						x	x								
		Establecimiento de los soportes						x									
FUNCIONAMIENTO DEL VIVERO	Preparación de sustrato y llenado del contenedor	Transporte del sustrato						x	x	x	x						
		Desinfección del sustrato								x							
	Sembrado y mantenimiento	Aplicación de productos para control fitosanitario	x							x							x
		Riego		x													
		Fertilización de las plántulas					x										x
	Funcionamiento instalaciones	Consumo de agua		x													
		Disposición de las aguas	x	x											x	x	
		Producción, recolección y almacenamiento de residuos	x			x	x										
ESTABLECIMIENTO DE LAS PLANTACIONES	Preparación y adecuación del terreno	Medición y marcado de los terrenos						x			x						x
		Establecimiento de la(s) vía(s) de acceso al predio					x	x	x	x	x				x		x
		Rastrillado y subsolado			x	x		x		x	x			x	x	x	x
		Aplicación de herbicida	x				x			x					x	x	x
		Arado de los cortafuegos	x		x			x		x	x			x	x		x
		Elaboración de zanjas para desagües	x	x	x		x		x	x	x						x
	Transporte y sembrado de plántulas	Desplazamiento de las plántulas						x	x	x	x						
		Siembra		x		x						x	x	x	x	x	x
	Fertilización	Transporte del fertilizante						x	x	x	x						
		Dosificación del fertilizante					x										x
		Producción y almacenamiento de residuos				x	x										x
	Control fitosanitario	Riego para control fitosanitario	x	x												x	x
MANTENIMIENTO DE LA PLANTACIÓN FORESTAL	Limpia manual, mecanizada y química	Consumo de agua		x													
		Aplicación del producto	x				x			x						x	x
		Producción de residuos				x	x										x
	Poda	Corte de yemas apicales					x					x					x
		Preparación del cicatrizante								x							
		Producción de residuos				x	x										x
		Aplicación de la mezcla cicatrizante					x										x
	Fertilización	Transporte de fertilizante						x	x	x	x						
		Dosificación del fertilizante					x										x
		Producción de residuos				x	x										x
	Control fitosanitario	Riego para control fitosanitario y control de insectos	x	x						x						x	x
	Refuerzo de los cortafuegos	Quema controlada				x	x		x	x		x		x	x	x	x
VIVIENDAS FORESTALES	funcionamiento de las viviendas forestales	Consumo y uso de agua		x													
		Vertimiento de agua	x		x												x
		Producción, recolección y almacenamiento de residuos sólidos				x				x							x
ACTIVIDADES TRANSVERSALES		Transporte de personal						x	x	x	x						
		Funcionamiento de la maquinaria						x	x	x	x						

Imagen 2. Matriz de Impactos Ambientales

Matriz de Valoración de Impactos Ambientales

Actividad			FARI al que impacta (Factor Ambiental susceptible a Recibir el Impacto)	VALORACIÓN CUANTITATIVA											
General	Sub actividad	En detalle		NATURALEZA	INTENSIDAD	EXTENSIÓN	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACIÓN	EFECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD	IMPORTANCIA	RELEVANCIA
CONSTRUCCIÓN DEL VIVERO.	Adecuación del terreno	Aprovechamiento forestal	Materia orgánica y nutrientes	1	2	2	2	3	4	1	4	4	2	4	34	BENEFICIO MODERADO
			Material particulado y gases contaminantes	-1	2	1	4	2	1	4	4	1	1	3	-28	MODERADO
			Ruido	-1	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	-21	IRRELEVANTE
			Incidencia solar	-1	1	1	4	1	4	2	4	4	1	4	-29	MODERADO
			Calidad visual	-1	2	1	4	2	3	1	4	4	4	2	-32	MODERADO
			Conectividad del hábitat	-1	2	1	2	2	3	2	4	4	1	4	-30	MODERADO
			Cobertura vegetal	-1	4	2	4	4	3	2	4	4	2	4	-43	MODERADO
		Control químico de vegetación	Materia orgánica y nutrientes	-1	8	1	4	4	2	2	1	4	4	3	-50	SEVERO
			Suelo (materia)	-1	2	1	2	3	3	2	1	4	4	2	-29	MODERADO
			Material particulado y gases contaminantes	-1	1	1	4	3	2	2	4	4	4	4	-32	MODERADO
			Conectividad del hábitat	-1	2	4	2	1	1	2	1	1	4	4	-30	MODERADO
			Cobertura vegetal	-1	8	1	4	4	1	4	4	4	4	2	-53	SEVERO
		Nivelación del terreno	Uso potencial	-1	4	1	4	4	3	1	1	4	4	3	-38	MODERADO
			Sedimentos	-1	4	1	2	3	4	4	4	4	2	4	-41	MODERADO
			Materia orgánica y nutrientes	-1	2	1	4	2	2	1	4	4	1	3	-29	MODERADO
			Suelo (materia)	-1	4	1	2	4	3	2	4	4	1	2	-36	MODERADO
			Incidencia solar	-1	1	1	4	1	1	1	4	4	1	2	-23	IRRELEVANTE
			Calidad visual	-1	2	1	1	2	4	2	1	4	1	3	-26	MODERADO
			Cobertura vegetal	-1	8	1	4	4	1	2	1	4	1	4	-47	MODERADO
	Transporte de materiales	Transporte de materiales	Estructura	-1	2	4	4	2	4	2	4	4	1	3	-38	MODERADO
			Suelo (materia)	-1	2	2	4	2	3	2	4	4	1	4	-34	MODERADO
			Material particulado y gases contaminantes	-1	4	4	4	3	3	2	4	4	1	4	-45	MODERADO
			Ruido	-1	2	2	4	1	1	1	1	4	1	1	-24	IRRELEVANTE
	Construcción de infraestructura	Elaboración de hoyos y zanjas	Estructura	-1	1	1	4	1	1	1	4	4	1	1	-22	IRRELEVANTE
			Suelo (materia)	-1	2	1	4	1	1	2	4	4	1	1	-26	MODERADO
		Establecimiento de los soportes	Estructura	-1	2	1	4	1	1	2	4	4	1	1	-26	MODERADO
FUNCIONAMIENTO DEL VIVERO	Preparación de sustrato y llenado del contenedor	Transporte del sustrato	Estructura	-1	1	4	4	1	1	1	4	4	1	1	-28	MODERADO
			Suelo (materia)	-1	1	1	2	1	4	2	4	4	1	1	-24	IRRELEVANTE
			Material particulado y gases contaminantes	-1	1	1	4	1	2	4	4	4	1	1	-26	MODERADO
			Ruido	-1	2	4	4	1	1	1	1	4	1	1	-28	MODERADO
		Desinfección del sustrato	Material particulado y gases contaminantes	-1	1	1	4	2	2	2	4	4	1	4	-28	MODERADO
	Sembrado y mantenimiento	Aplicación de productos para control fitosanitario	Calidad de agua	-1	1	2	2	2	2	2	4	4	1	4	-28	MODERADO
			Material particulado y gases contaminantes	-1	2	1	4	3	2	4	4	4	1	4	-34	MODERADO
			Cobertura vegetal	-1	4	1	4	2	1	2	4	4	1	2	-34	MODERADO
		Riego	Cantidad de agua	-1	2	1	8	1	2	2	4	4	1	1	-31	MODERADO
		Fertilización de las plántulas	Materia orgánica y nutrientes	1	8	4	2	2	3	1	1	4	1	4	50	BENEFICIO MODERADO
			Cobertura vegetal	1	4	1	4	1	1	1	1	4	1	1	28	BENEFICIO MODERADO
	Funcionamiento de las instalaciones	Consumo de agua	Cantidad de agua	-1	2	1	4	1	1	2	4	4	4	3	-31	MODERADO
		Disposición de las aguas	Calidad de agua	-1	4	2	4	2	1	2	4	4	2	4	-39	MODERADO
			Cantidad de agua	-1	2	1	4	2	2	4	1	4	1	2	-28	MODERADO
			Población	-1	4	4	4	2	1	2	4	4	1	2	-40	MODERADO
			Conectividad del hábitat	-1	2	2	2	2	3	2	4	1	1	4	-29	MODERADO
		Producción, recolección y almacenamiento de residuos	Calidad de agua	-1	2	4	2	3	3	4	4	4	4	4	-42	MODERADO
			Materia orgánica y nutrientes	-1	2	1	2	2	2	2	1	1	1	4	-23	IRRELEVANTE
			Uso potencial	-1	4	2	4	4	4	4	4	4	4	8	-52	SEVERO

ESTABLECIMIENTO DE LAS PLANTACIONES	Preparación y adecuación del terreno	Medición y marcado de los terrenos	Estructura	-1	1	2	2	1	1	2	1	4	1	4	-23	IRRELEVANTE
			Ruido	-1	1	4	4	1	1	2	1	4	1	1	-26	MODERADO
			Cobertura vegetal	-1	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	-21	IRRELEVANTE
		Establecimiento de la(s) vía(s) de acceso al predio	Materia orgánica y nutrientes	-1	1	2	2	1	1	2	4	4	1	4	-26	MODERADO
			Estructura	-1	1	4	2	1	1	1	4	4	4	4	-32	MODERADO
			Suelo (materia)	-1	2	2	4	2	2	4	4	4	1	3	-34	MODERADO
			Material particulado y gases contaminantes	-1	1	2	4	1	1	2	1	1	4	1	-22	IRRELEVANTE
			Ruido	-1	2	2	4	1	1	2	4	4	1	4	-31	MODERADO
			Conectividad del hábitat	-1	2	4	2	4	3	2	4	1	4	3	-37	MODERADO
			Cobertura vegetal	-1	4	2	4	2	2	2	1	4	1	3	-35	MODERADO
		Rastrillado y subsolado	Sedimentos	-1	4	4	4	4	4	2	4	4	2	4	-48	MODERADO
			Uso potencial	1	4	8	4	4	1	1	1	4	4	4	51	BENEFICO IMPORTANTE
			Estructura	-1	4	4	4	3	3	1	4	4	4	4	-47	MODERADO
			Material particulado y gases contaminantes	-1	4	4	4	1	2	4	4	4	4	4	-47	MODERADO
			Ruido	-1	4	4	4	1	1	1	4	4	1	1	-37	MODERADO
			Calidad visual	-1	4	4	4	1	1	1	1	4	4	4	-40	MODERADO
			Conectividad del hábitat	-1	8	8	4	4	1	4	4	4	4	4	-69	SEVERO
			Población	-1	2	8	4	1	1	4	1	4	4	4	-45	MODERADO
			Cobertura vegetal	-1	4	4	4	4	4	4	1	4	4	4	-49	MODERADO
		Aplicación de herbicida	Calidad de agua	-1	4	8	2	3	2	4	4	4	2	3	-52	SEVERO
			Materia orgánica y nutrientes	-1	4	8	4	4	1	4	4	4	2	2	-53	SEVERO
			Material particulado y gases contaminantes	-1	4	4	4	1	2	4	4	4	2	4	-45	MODERADO
			Conectividad del hábitat	-1	4	4	2	1	1	2	1	1	2	4	-34	MODERADO
			Población	-1	1	4	1	1	2	2	4	4	2	3	-30	MODERADO
			Cobertura vegetal	-1	8	8	4	1	1	4	4	4	1	4	-63	SEVERO
		Arado de los cortafuegos	Calidad de agua	-1	4	6	4	1	1	2	1	1	2	2	-38	MODERADO
			Estructura	-1	2	4	4	4	3	2	4	4	2	4	-41	MODERADO
			Sedimentos	-1	2	2	4	1	1	2	1	4	2	2	-27	MODERADO
			Material particulado y gases contaminantes	-1	4	2	4	1	1	2	1	4	2	4	-35	MODERADO
			Ruido	-1	2	2	4	1	1	2	1	4	2	1	-26	MODERADO
			Calidad visual	-1	1	2	4	1	1	1	1	4	2	2	-23	IRRELEVANTE
			Conectividad del hábitat	-1	4	4	2	3	1	4	4	1	1	4	-40	MODERADO
			Cobertura vegetal	-1	8	2	4	1	1	2	1	4	2	1	-44	MODERADO
		Elaboración de zanjas para desagües	Calidad de agua	-1	2	2	4	1	1	1	1	4	1	4	-27	MODERADO
			Cantidad de agua	-1	2	2	4	4	3	1	4	4	2	3	-35	MODERADO
			Sedimentos	-1	4	2	4	1	2	2	4	4	2	4	-39	MODERADO
			Materia orgánica y nutrientes	-1	2	2	1	2	2	2	1	4	1	3	-26	MODERADO
			Suelo (materia)	-1	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	-48	MODERADO
			Material particulado y gases contaminantes	-1	2	2	4	1	1	2	4	4	1	4	-31	MODERADO
			Ruido	-1	2	2	4	1	4	4	4	4	1	1	-33	MODERADO
			Cobertura vegetal	-1	4	2	4	4	3	4	4	4	1	4	-44	MODERADO
	Transporte y sembrado de plántulas	Desplazamiento de las plántulas	Estructura	-1	2	2	4	1	1	2	4	4	1	3	-30	MODERADO
			Suelo (materia)	-1	4	2	2	3	4	4	4	4	4	4	-45	MODERADO
			Material particulado y gases contaminantes	-1	2	2	4	1	1	2	4	4	1	4	-31	MODERADO
			Ruido	-1	1	2	4	1	1	2	1	4	1	1	-22	IRRELEVANTE
		Siembra	Cantidad de agua	X	4	12	1	3	3	1	4	1	4	8	61	BENEFICO IMPORTANTE
			Uso potencial	1	8	8	2	4	4	4	4	4	4	4	70	BENEFICO IMPORTANTE
			Ciclo del carbono	1	8	4	1	4	4	2	4	1	4	4	56	BENEFICO IMPORTANTE
			Incidencia solar	1	8	8	1	4	4	1	4	1	4	8	67	BENEFICO IMPORTANTE
			Calidad visual	-1	12	8	1	4	4	1	4	1	4	8	-79	CRÍTICO
			Conectividad del hábitat	1	4	8	1	3	3	4	1	1	4	4	49	BENEFICO MODERADO
			Población	1	2	4	1	4	4	1	1	1	1	2	29	BENEFICO MODERADO
			Cobertura vegetal	1	12	8	1	4	4	1	4	4	4	8	82	BENEFICO IMPORTANTE
	Fertilización	Transporte del fertilizante	Estructura	-1	1	2	4	1	1	2	4	4	1	2	-26	MODERADO
			Suelo (materia)	-1	2	2	4	4	4	4	4	4	1	4	-39	MODERADO
			Material particulado y gases contaminantes	-1	1	2	4	1	2	2	1	4	1	1	-23	IRRELEVANTE
			Ruido	-1	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	-21	IRRELEVANTE
		Dosificación del fertilizante	Materia orgánica y nutrientes	1	2	4	4	1	1	1	1	4	1	1	28	BENEFICO MODERADO
			Cobertura vegetal	1	4	4	4	1	1	1	1	4	1	2	35	BENEFICO MODERADO
		Producción y almacenamiento de residuos	Uso potencial	-1	4	2	2	4	4	2	4	4	4	4	-44	MODERADO
			Materia orgánica y nutrientes	-1	8	1	2	4	4	2	4	4	4	4	-54	SEVERO
			Cobertura vegetal	-1	4	1	4	2	2	2	1	4	4	4	-37	MODERADO
	Control fitosanitario	Riego para control fitosanitario	Calidad de agua	-1	8	4	4	4	3	2	4	1	2	4	-56	SEVERO
			Cantidad de agua	-1	2	1	4	1	1	4	4	4	1	4	-31	MODERADO
			Población	-1	4	2	4	2	2	1	1	1	1	4	-32	MODERADO
			Cobertura vegetal	-1	2	2	4	3	1	1	1	4	1	4	-29	MODERADO

MANTENIMIENTO DE LA PLANTACIÓN FORESTAL.	Limpia manual, mecanizada y química	Consumo de agua	Cantidad de agua	-1	4	2	4	2	4	4	4	4	2	4	-44	MODERADO
		Aplicación del producto	Calidad de agua	-1	4	8	2	3	4	2	4	1	2	4	-50	SEVERO
			Materia orgánica y nutrientes	-1	4	8	4	2	3	2	4	4	4	4	-55	SEVERO
			Material particulado y gases contaminantes	-1	4	4	4	1	2	4	4	4	2	4	-45	MODERADO
			Población	-1	4	8	4	1	2	2	4	4	2	8	-55	SEVERO
			Cobertura vegetal	-1	8	4	4	1	1	4	1	4	4	4	-55	SEVERO
		Producción de residuos	Uso potencial	-1	4	2	4	4	4	4	4	4	4	3	-47	MODERADO
			Materia orgánica y nutrientes	-1	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	-51	SEVERO
			Cobertura vegetal	-1	2	4	4	1	1	1	1	4	2	4	-32	MODERADO
	Poda (Aplica solo para *Acacia mangium*)	Corte de yemas apicales	Materia orgánica y nutrientes	1	4	8	2	4	3	1	4	4	1	4	51	BENEFICIO IMPORTANTE
			Ciclo del carbono	-1	1	4	2	2	2	2	4	1	1	3	-28	MODERADO
			Cobertura vegetal	-1	4	4	4	2	2	4	4	4	1	4	-45	MODERADO
		Preparación del cicatrizante	Material particulado y gases contaminantes	-1	1	1	4	1	1	1	4	4	2	1	-23	IRRELEVANTE
		Producción de residuos	Uso potencial	-1	4	2	2	4	4	2	4	4	4	4	-44	MODERADO
			Materia orgánica y nutrientes	-1	8	1	2	4	4	2	4	4	4	4	-54	SEVERO
			Cobertura vegetal	-1	4	1	4	2	2	2	1	4	4	4	-37	MODERADO
		Aplicación de la mezcla cicatrizante	Cobertura vegetal	-1	2	2	1	1	1	1	1	4	1	1	-21	IRRELEVANTE
			Materia orgánica y nutrientes	-1	4	4	4	2	4	4	4	4	1	4	-47	MODERADO
	Fertilización	Transporte de fertilizante	Estructura	-1	2	1	2	1	1	2	4	4	1	4	-27	MODERADO
			Suelo (materia)	-1	4	4	2	4	3	4	4	4	1	4	-46	MODERADO
			Material particulado y gases contaminantes	-1	4	2	4	1	1	2	4	4	1	4	-37	MODERADO
			Ruido	-1	2	2	4	1	1	1	1	4	1	1	-24	IRRELEVANTE
		Dosificación del fertilizante	Materia orgánica y nutrientes	1	4	8	4	1	1	1	1	4	1	3	44	BENEFICIO MODERADO
			Cobertura vegetal	1	4	4	4	1	1	1	1	4	1	4	37	BENEFICIO MODERADO
		Producción de residuos	Uso potencial	-1	4	2	2	4	4	2	4	4	4	4	-44	MODERADO
			Materia orgánica y nutrientes	-1	4	2	2	4	4	2	4	4	4	4	-44	MODERADO
			Cobertura vegetal	-1	4	1	4	2	2	2	1	4	4	4	-37	MODERADO
	Control fitosanitario	Riego para control fitosanitario y control de insectos	Calidad de agua	-1	4	4	4	4	3	2	4	1	1	4	-43	MODERADO
			Cantidad de agua	-1	2	1	4	1	1	4	4	4	1	4	-31	MODERADO
			Material particulado y gases contaminantes	-1	2	4	4	2	2	4	4	4	1	4	-39	MODERADO
			Población	-1	4	2	4	2	2	1	1	1	1	4	-32	MODERADO
			Cobertura vegetal	-1	4	4	4	1	1	4	4	4	1	4	-43	MODERADO
	Refuerzo de los cortafuegos	Quema controlada	Uso potencial	-1	4	2	2	1	1	2	4	1	2	4	-33	MODERADO
			Materia orgánica y nutrientes	-1	4	2	4	1	2	2	4	4	2	2	-37	MODERADO
			Suelo (materia)	-1	4	4	4	3	2	4	4	4	2	4	-47	MODERADO
			Material particulado y gases contaminantes	-1	4	4	4	2	1	2	4	4	1	2	-40	MODERADO
			Ciclo del carbono	-1	1	1	1	1	1	2	4	1	1	4	-20	IRRELEVANTE
			Calidad visual	-1	1	2	4	1	1	2	4	4	1	4	-28	MODERADO
			Población	-1	1	1	4	1	1	2	1	1	1	4	-20	IRRELEVANTE
			Conectividad del hábitat	-1	2	2	2	1	1	2	4	1	1	4	-26	MODERADO
			Cobertura vegetal	-1	8	2	4	1	1	2	1	4	1	1	-43	MODERADO
VIVIENDAS FORESTALES	funcionamiento de las viviendas forestales	Consumo y uso de agua	Cantidad de agua	-1	8	1	4	4	3	2	4	4	4	8	-59	SEVERO
		Vertimiento de las aguas	Calidad de agua	-1	8	4	4	3	3	2	4	4	4	4	-60	SEVERO
			Sedimentos	-1	2	1	4	4	1	1	4	4	4	4	-34	MODERADO
			Conectividad del hábitat	-1	4	4	2	3	1	4	4	1	4	4	-43	MODERADO
		Producción, recolección y almacenamiento de residuos sólidos	Uso potencial	-1	4	1	4	4	4	4	4	4	4	4	-46	MODERADO
			Materia orgánica y nutrientes	-1	4	1	4	4	4	4	4	4	4	4	-46	MODERADO
			Cobertura vegetal	-1	2	1	4	4	4	4	4	4	4	4	-40	MODERADO
ACTIVIDADES TRANSVERSALES		Transporte de personal	Estructura	-1	2	4	4	3	3	2	4	4	2	4	-40	MODERADO
			Suelo (materia)	-1	4	4	2	4	3	4	4	4	2	4	-47	MODERADO
			Material particulado y gases contaminantes	-1	4	4	4	1	1	2	4	4	2	2	-40	MODERADO
			Ruido	-1	1	4	4	1	1	1	1	4	2	1	-26	MODERADO
		Funcionamiento de la maquinaria	Estructura	-1	4	4	2	3	3	2	4	4	4	4	-46	MODERADO
			Suelo (materia)	-1	4	4	3	4	4	2	4	4	4	4	-49	MODERADO
			Material particulado y gases contaminantes	-1	4	4	4	1	1	2	4	4	2	2	-40	MODERADO
			Ruido	-1	2	8	4	1	1	1	1	4	1	1	-36	MODERADO

Una vez determinados los impactos ambientales potenciales del proyecto en sus diferentes etapas, se proponen los programas de manejo ambiental necesarios para prevenir, mitigar, corregir, controlar y compensar los impactos potenciales generados.

A continuación, se presenta el listado de los programas de manejo ambiental:

- Uso eficiente de agua para consumo humano.
- Manejo de aguas residuales.
- Manejo de residuos sólidos no peligrosos.
- Manejo de residuos peligrosos.
- Prevención y control de la contaminación por insumos químicos y combustibles.
- Manejo de suelo.

FICHA IVB-01: USO EFICIENTE DE AGUA EN LAS ACTIVIDADES DE VIVERO Y PARA CONSUMO HUMANO.			
Impactos a manejar	• Disminución de la disponibilidad del recurso. • Afectación a la calidad del agua.		
Objetivos	• Realizar un manejo adecuado y eficiente del recurso hídrico. • Manejar de forma legal el recurso hídrico.		
Metas	• Contar con medidores de caudal en los puntos de bombeo del agua para consumo humano y para riego en el vivero. • Contar con agua de calidad apta para el consumo del personal. • Capacitar al personal en el cuidado del recurso hídrico. • Disminuir el consumo de agua.		
Etapas	• Adecuación de campamentos. • Establecimiento de viveros. • Establecimiento de la plantación. • Fertilización y resiembra. • Alojamiento del personal. • Cosecha de madera.	**Tipos de medidas**	• Control. • Prevención.
Indicadores de seguimiento y monitoreo	• Número de pozos con medidor de caudal/Número total de pozos. • Parámetros de calidad de agua dentro de los límites permitidos en la resolución 2115 de 2007.		

	• Personas capacitadas sobre el uso eficiente y racional del agua/Total personas del proyecto. • Consumo de agua mensual. • Cantidad de agua captada/ Cantidad de agua otorgada		
Responsables	• Coordinador de gestión ambiental. • Coordinador de patrimonio. • Coordinador de investigación y desarrollo. • Viverista. • Guardabosques.	**Población beneficiada**	• Personal temporal y permanente de la obra. • Dueño de la finca.
ACCIONES A EJECUTAR			
1. Instalación de medidores de caudal en los puntos de captación de agua. 2. Análisis fisicoquímico y microbiológico anualmente del agua utilizada para consumo y para las actividades del vivero. 3. Realización de un taller semestral de capacitación dirigido al personal asociado al proyecto sobre la conservación, uso eficiente y ahorro del agua. 4. Instalación de grifería que aporte al uso eficiente y racional del agua. 5. Mantenimientos preventivos de todas las estructura, equipos y accesorios de bombeo, conducción, almacenamiento y distribución de agua para consumo humano y para riego en vivero. 6. Medición diaria del caudal captado para consumo en las actividades.			
REGISTRO DE CUMPLIMIENTO			
1. Informe de instalación de medidores de caudal en los puntos de captación de agua. 2. Resultados de laboratorio de los análisis fisicoquímicos y microbiológicos del agua de consumo y de riego del vivero. 3. Listados de asistencia a capacitaciones sobre la conservación, uso eficiente y ahorro del agua. 4. Informe de instalación de grifería y ahorradores de agua. 5. Informe de mantenimiento de las estructuras, equipos y accesorios de bombeo, conducción y distribución de agua para consumo humano y para riego en vivero. 6. Planilla de medición de caudal.			

FICHA IVB-02: MANEJO DE AGUAS RESIDUALES	
Impactos a manejar	• Cambio en la calidad del agua. • Cambio en la cantidad de agua. • Cambio en la calidad del suelo.

Objetivos	• Evitar la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas, por medio de la implementación de un sistema de manejo y tratamiento de aguas residuales.		
Metas	• Contar con un sistema de tratamiento de aguas residuales adecuado para el tratamiento.		
Etapas	• Alojamiento del personal en los diferentes campamentos del proyecto.	**Tipos de medidas**	• Control. • Prevención.
Indicadores de seguimiento y monitoreo	• Mantenimientos del sistema de tratamiento de aguas residuales /Mantenimientos programados al sistema de tratamiento de aguas residuales.		
Responsables	• Coordinador de gestión ambiental. • Coordinador de patrimonio. • Guardabosques.	**Población beneficiada**	• Personal temporal y permanente de la obra.

ACCIONES A EJECUTAR

1. Mantenimientos preventivos de los sistemas de tratamiento de aguas residuales.
2. Medición anual de los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos de las aguas residuales generadas.
3. Instalación de sistemas de tratamiento de aguas residuales en los campamentos.
4. Inspecciones de verificación del adecuado funcionamiento del sistema de tratamiento de aguas residuales.

REGISTRO DE CUMPLIMIENTO

1. Informe de los mantenimientos realizados a los sistemas de tratamiento de aguas residuales.
2. Resultados de los análisis de los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos de las aguas residuales.
3. Registro fotográfico.
4. Registro de verificación del funcionamiento del sistema de tratamiento.

FICHA IVB-03: MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS			
Impactos a manejar	• Cambio en la calidad del suelo por la generación de procesos erosivos, inestabilidad y alteración de las propiedades fisicoquímicas del suelo. • Cambio en la calidad de los ecosistemas por afectación a la fauna y flora. • Cambio en la calidad del paisaje.		
Objetivos	• Establecer un sistema de tratamiento y disposición de los residuos sólidos no peligrosos producidos en el proyecto.		
Metas	• Realizar la disposición de todos los residuos generados por el proyecto con base en la normatividad legal ambiental vigente. • Realizar una correcta separación en la fuente de los diferentes tipos de residuos sólidos generados. • Capacitar al 100% del personal que tengan relación con el manejo integral de los residuos sólidos. • Contar con un sitio de almacenamiento temporal de los residuos sólidos generados.		
Etapas	• Alojamiento del personal en los diferentes campamentos del proyecto. • Actividades desarrolladas por el personal en todas las etapas del proyecto.	**Tipos de medidas**	• Control. • Prevención. • Mitigación.
Indicadores de seguimiento y monitoreo	• Residuos sólidos aprovechables/Total de residuos generados. • Cantidad de personas capacitadas acerca del manejo integral de residuos sólidos /Total de personas en el proyecto asociadas a la disposición de residuos sólidos. • El sitio de almacenamiento temporal de residuos sólidos cuenta con las características adecuadas.		

Responsables	• Coordinador de gestión ambiental. • Coordinador de patrimonio. • Guardabosques.	**Población beneficiada**	• Personal temporal y permanente de la obra.
ACCIONES A EJECUTAR			
1. Comercializar los residuos inorgánicos reciclables con empresas del sector. 2. Capacitación al personal del proyecto sobre el manejo integrado de los residuos sólidos. 3. Construcción de un adecuado cuarto de almacenamiento temporal de los residuos sólidos. 4. Instalación de puntos ecológicos para la separación en la fuente de los residuos sólidos. 5. Medición del peso generado de los residuos sólidos no peligrosos.			
REGISTRO DE CUMPLIMIENTO			
1. Listado de asistencia a capacitaciones sobre el manejo integrado de los residuos sólidos. 2. Registro fotográfico de los cuartos de almacenamiento temporal de los residuos sólidos. 3. Registro fotográfico de los puntos ecológicos instalados en los campamentos. 4. Registros de la cantidad de residuos sólidos generados.			

FICHA IVB-04: MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS			
Impactos a manejar	• Cambio de la calidad del agua. • Cambio de la calidad del suelo. • Cambio de la calidad del aire. • Cambio de la calidad del paisaje.		
Objetivos	• Realizar una correcta disposición de los residuos peligrosos generados en las diferentes etapas del proyecto.		
Metas	• Asegurar la adecuada disposición de los residuos peligrosos. • Contar con el personal capacitado en el manejo de los residuos peligrosos. • Contar con un sitio de almacenamiento temporal de residuos peligrosos.		
Etapas	• Mantenimiento de maquinaria y equipos. • Actividades desarrolladas por el personal en todas las etapas del proyecto.	**Tipos de medidas**	• Control. • Prevención. • Mitigación.

Indicadores de seguimiento y monitoreo	• Residuos peligrosos entregados a proveedor responsable/Cantidad de residuos peligrosos generados. • Cantidad de personas capacitadas acerca del manejo de residuos peligrosos /Total de personas en el proyecto asociadas al manejo de residuos peligrosos. • El sitio de almacenamiento temporal de residuos sólidos cuenta con las características adecuadas.		
Responsables	• Coordinador de gestión ambiental. • Coordinador de patrimonio. • Guardabosques.	**Población beneficiada**	• Personal temporal y permanente de la obra.
ACCIONES A EJECUTAR			
1. Entregar empaques de agroquímicos al proveedor responsable. 2. Capacitación al personal del proyecto sobre el manejo de residuos peligrosos. 3. Construcción de un adecuado cuarto de almacenamiento temporal de los residuos peligrosos. 4. Medición del peso generado de los residuos peligrosos.			
REGISTRO DE CUMPLIMIENTO			
1. Registro de generación de residuos peligrosos. 2. Listado de asistencia a las capacitaciones sobre el manejo de residuos peligrosos. 3. Certificación por parte de un tercero por la disposición de residuos peligrosos.			

FICHA IVB-05: PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN POR INSUMOS QUÍMICOS Y COMBUSTIBLES	
Impactos a manejar	• Cambio de la calidad del agua. • Cambio de la calidad del suelo. • Cambio de la calidad de los ecosistemas.
Objetivos	• Minimizar los riesgos de contaminación, ocasionada por la utilización de insumos químicos y combustibles.
Metas	• Contar con el personal capacitado en el manejo de agroquímicos y combustibles. • Evitar la contaminación por agroquímicos y combustibles. • Atender oportuna y adecuadamente los derrames ocasionados por agroquímicos y combustibles.

Etapas	• Preparación de suelo. • Fertilización. • Control de malezas. • Control de plagas y enfermedades. • Cosecha. • Operación y mantenimiento de maquinaria.	**Tipos de medidas**	• Control. • Prevención. • Mitigación.
Indicadores de seguimiento y monitoreo	• Cantidad de personas capacitadas acerca del manejo de agroquímicos y combustibles/Total personal del proyecto. • Número de accidentes e incidentes por derrame o manipulación inadecuada de agroquímicos y combustibles. • Cantidad de agroquímicos utilizados. • Cantidad de combustibles y aceites utilizados.		
Responsables	• Coordinador de gestión ambiental. • Coordinador de patrimonio. • Coordinador de silvicultura. • Coordinador de investigación y desarrollo. • Guardabosques.	**Población beneficiada**	• Personal temporal y permanente de la obra.

ACCIONES A EJECUTAR

1. Realización de un taller semestral de capacitación dirigido a los integrantes del proyecto acerca del manejo de agroquímicos y combustibles.
2. Evitar el almacenamiento de grandes cantidades de combustible.
3. Realizar el tanqueo, mantenimiento y lavado de la maquinaria y equipos únicamente en el área destinada para estas actividades.
4. Cumplir con el procedimiento de manejo uso y manejo de fertilizantes y pesticidas químicos.
5. Realizar periódicamente el mantenimiento de las maquinaria, vehículos y equipos.
6. Ubicar las zonas de preparación de agroquímicos y almacenamiento de combustibles en lugares que no afecten las áreas de exclusión.
7. Preparar las cantidades adecuadas a aplicar con el fin de evitar sobrantes.
8. Inventario mensual de agroquímicos almacenados.
9. Medición de combustibles y aceites utilizados.
10. Inventario mensual de combustibles y aceites almacenados.

REGISTRO DE CUMPLIMIENTO

1. Listado de asistentes a las capacitaciones acerca de manejo de agroquímicos y combustibles.
2. Registro de consumo de combustible y cantidad almacenada.
3. Registro fotográfico de las áreas utilizadas para tanqueo, mantenimiento y lavado de maquinaria.
4. Reporte de accidentes e incidentes en el manejo de agroquímicos y combustibles.
5. Informe de mantenimiento de maquinaria, vehículos y equipos.
6. Ubicación georeferenciada y registro fotográfico de las áreas destinadas a la preparación de agroquímicos y almacenamiento de combustibles.
7. Registro de aplicación de agroquímicos.
8. Registro de inventario de agroquímicos.
9. Registro de consumo de combustible y aceite.
10. Registro de inventario de combustible y aceites.

FICHA IVB-06: MANEJO DE SUELOS			
Impactos a manejar	• Cambio en la calidad del suelo. • Generación y/o aceleración de procesos erosivos y de inestabilidad.		
Objetivos	• Realizar un manejo adecuado de taludes, pendientes, remoción de masas e inestabilidad, escorrentía y actividades de preparación y/o mecanización de suelos.		
Metas	• Realizar control de taludes y pendientes. • Realizar control en la remoción de masas. • Control en los procesos y actividades de mecanización de suelos.		
Etapas	• Preparación de suelo. • Cosecha. • Operación de maquinaria y equipos.	**Tipos de medidas**	• Control. • Prevención. • Mitigación.
Indicadores de seguimiento y monitoreo	• Registro de actividades imprevistas, ejemplo: desprendimiento/caída de rocas. • Registro de cantidad de masa removida. • Cantidad de personas capacitadas a cerca del manejo adecuado de actividades de mecanización del suelo/Personal total involucrado en actividades de mecanización de suelo en el proyecto.		

Responsables	• Coordinador de gestión ambiental. • Coordinador de patrimonio. • Coordinador de silvicultura. • Tractoristas. • Guardabosques.	**Población beneficiada**	• Personal temporal y permanente de la obra.
ACCIONES A EJECUTAR			
1. Realización de zanjas para el transporte de escorrentía dentro de los predios que servirán como control de erosión, drenaje y control de taludes. 2. No se permitirá la movilización de vehículos y maquinaria en zonas verdes, a excepción de los sectores estrictamente necesarios para el desarrollo del proyecto y los suelos tampoco serán ocupados por escombros. 3. No se permitirá la quema de vegetación o material de corte. 4. De ser necesario la remoción de material durante el desarrollo del proyecto se cubrirá el material removido si no se reutiliza o se dispondrá de forma inmediata, para evitar fenómenos de erosión y arrastre de material por viento o por escorrentía hacia los cuerpos de agua cercanos.			
REGISTRO DE CUMPLIMIENTO			
1. Registro de actividades imprevistas, por ejemplo, desprendimiento/caída de rocas. 2. Registro de cantidad de masa removida por eventos o fenómenos naturales. 3. Registro del personal encargado y capacitado de la mecanización del suelo.			

7.2 Componente biótico

Fichas de manejo del componente biótico:

- Manejo de fauna silvestre.
- Manejo integrado de plagas y enfermedades.
- Manejo de flora silvestre.
- Manejo de incendios forestales.

FICHA IVB-07: MANEJO DE FAUNA SILVESTRE.	
Impactos a manejar	• Cambio en la calidad de los ecosistemas.
Objetivos	• Realizar un manejo adecuado de la fauna silvestre.

Metas	• Contar con personal capacitado en el manejo adecuado de fauna silvestre. • Reducir los riesgos de heridas o muerte sobre la fauna silvestre. • Trasladar a la fauna herida producto de la operación del proyecto para que sea atendida.		
Etapas	• Preparación de suelo. • Establecimiento y mantenimiento de plantaciones. • Cosecha. • Operación de maquinaria y equipos.	**Tipos de medidas**	• Control. • Prevención. • Mitigación.
Indicadores de seguimiento y monitoreo	• Personas capacitadas a cerca del manejo de fauna silvestre/Personal total del proyecto. • Cantidad mensual de individuos reubicados. • Cantidad mensual de animales heridos que son llevados al centro de rehabilitación.		
Responsables	• Coordinador de gestión ambiental. • Coordinador de patrimonio. • Coordinador de silvicultura. • Tractoristas. • Guardabosques.	**Población beneficiada**	• Personal temporal y permanente de la obra.

ACCIONES A EJECUTAR

1. Realizar un taller anual de capacitación dirigido a los integrantes del proyecto a cerca del manejo de fauna silvestre.
2. Retirar a los animales sanos de locomoción lenta (p.ej. Tortugas y armadillos) de cualquier área potencialmente perjudicial y reubicarlos en una zona segura para ellos lo más cercana posible al lugar donde fueron retirados.
3. Inspeccionar el área previamente a la preparación del terreno para asegurarse que se encuentre despejada de animales.
4. Transportar a los animales que sean hallados heridos al centro de rehabilitación de fauna de la corporación.

REGISTRO DE CUMPLIMIENTO

1. Listado de asistencia a las capacitaciones sobre el manejo de fauna silvestre.
2. Registro de fauna reubicada.
3. Registro de inspección de fauna que incluye información de las especies halladas.
4. Planilla de animales conducidos al centro de rehabilitación.

FICHA IVB-08: MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES			
Impactos a manejar	• Cambio en la calidad de los ecosistemas. • Cambios en ingresos y en la dinámica socioeconómica y cultura.		
Objetivos	• Implementar el manejo integrado de plagas y enfermedades como una estrategia para minimizar los impactos en la fauna y flora de la región.		
Metas	• Contar con personal capacitado en el manejo integrado de plagas. • Conservar las especies de controladores biológicos nativos.		
Etapas	• Manejo de plagas y enfermedades.	**Tipos de medidas**	• Control. • Prevención. • Mitigación.
Indicadores de seguimiento y monitoreo	• Cantidad de personas capacitadas sobre el manejo integrado de plagas y enfermedades/Personal total del proyecto. • Cantidad de especies asociadas al control biológico presentes en el área de influencia del proyecto.		
Responsables	• Coordinador de gestión ambiental. • Coordinador de patrimonio. • Coordinador de silvicultura. • Guardabosques.	**Población beneficiada**	• Personal temporal y permanente de la obra.

ACCIONES A EJECUTAR

1. Realización de un taller anual de capacitación dirigido a los integrantes del proyecto a cerca del manejo integrado de plagas y enfermedades.
2. Monitorear el estado de los hábitats naturales de los controladores biológicos en las zonas aledañas a los cultivos.
3. Monitorear los nidos de avispas y de otros insectos que contribuyen con el control biológico.
4. Monitorear el estado de la microbiota benéfica del suelo.
5. Sustentar el control químico técnicamente con las evaluaciones de campo.
6. Realización de la calibración adecuada de los equipos para evitar la aplicación de sobredosis o subdosis de los agroquímicos.
7. Utilizar trampas para el manejo de insectos plaga.
8. Utilizar la liberación de controladores biológicos como estrategia para el manejo de plagas y enfermedades de bajo costo.
9. Utilizar insecticidas de baja toxicidad y alta especificidad como última alternativa para el control de plagas.

REGISTRO DE CUMPLIMIENTO
1. Listado de asistencia a los talleres de capacitación sobre el manejo integrado de plagas y enfermedades. 2. Registro de monitoreo de los insectos de controladores biológicos. 3. Registro de muestreo de nidos de controladores biológicos dentro del cultivo. 4. Registro de aplicación de agroquímicos. 5. Registro de calibración de equipos para la aplicación de agroquímicos. 6. Registro de instalación de trampas para el control de insectos plaga. 7. Registro de liberación de controladores biológicos.

FICHA IVB-09: MANEJO DE FLORA SILVESTRE			
Impactos a manejar	• Cambio en la calidad de los ecosistemas.		
Objetivos	• Conservar los atributos funcionales y estructurales de los ecosistemas del área de influencia del proyecto.		
Metas	• Conservar los ecosistemas terrestres y acuáticos de la región. • Contar con el personal capacitado a cerca de la protección de las áreas de exclusión.		
Etapas	• Preparación del terreno. • Mantenimiento y establecimiento de la plantación. • Cosecha. • Construcción de infraestructura básica asociada.	**Tipos de medidas**	• Control. • Prevención. • Mitigación. • Corrección.
Indicadores de seguimiento y monitoreo	• Cantidad de personas capacitadas a cerca de la protección de las áreas clasificadas como de exclusión y de intervención como restricciones/Personal total del proyecto.		
Responsables	• Coordinador de gestión ambiental. • Coordinador de patrimonio. • Coordinador de silvicultura. • Tractoristas. • Guardabosques.	**Población beneficiada**	• Personal temporal y permanente de la obra.
ACCIONES A EJECUTAR			

1. Proteger los ecosistemas boscosos, morichales y humedales.
2. Proteger los eco tonos entre las sabanas, los bosques de galería y los morichales.
3. Mantener corredores de sabana asociados a las áreas de cultivo que permitan a la fauna nativa migrar y acceder a los recursos necesarios para el mantenimiento de sus poblaciones.
4. Realización de un taller anual de capacitación dirigido a los integrantes del proyecto a cerca de la prevención del tráfico ilegal de fauna.
5. Realización de un taller anual de capacitación dirigido a los integrantes del proyecto a cerca de la zonificación ambiental y demás estrategias para la conservación de los ecosistemas.

REGISTRO DE CUMPLIMIENTO

1. Mapa de zonificación de los predios del proyecto donde se identifican los ecosistemas estratégicos (esteros, morichales y bosques de galería) y las franjas de protección.
2. Registro fotográfico georreferenciado de los ecotonos entre sabanas, bosques de galería y morichales.
3. Registro georreferenciado de las áreas destinadas a la conservación como corredor biológico.
4. Listado de asistencia a los talleres de capacitación a cerca de la zonificación ambiental y demás estrategias para la conservación de los ecosistemas.

FICHA IVB-10: MANEJO DE INCENDIOS FORESTALES			
Impactos a manejar	• Destrucción de los ecosistemas que forman parte de las áreas naturales protegidas por el proyecto. • Destrucción de cultivos y/o infraestructura.		
Objetivos	• Conservar el recurso de fauna y flora mediante la prevención y atención de incendios.		
Metas	• Conservar los ecosistemas terrestres y acuáticos de la región. • Contar con el personal capacitado a cerca de la protección de las áreas de exclusión.		
Etapas	• Quema de sabana de vecinos. • Descuidos del personal del proyecto	**Tipos de medidas**	• Control. • Prevención. • Mitigación. • Corrección.
Indicadores de seguimiento y monitoreo	• Cantidad de personas que cuenta con la formación, información, la dotación y la capacidad logística necesaria para detectar oportunamente y para controlar los incendios presentes. • Área afectada por incendios forestales / Área forestal dentro del proyecto.		

Responsables	• Coordinador de gestión ambiental. • Coordinador de patrimonio. • Coordinador de silvicultura. • Tractoristas. • Guardabosques.	**Población beneficiada**	• Personal temporal y permanente de la obra.
ACCIONES A EJECUTAR			
1. Realizar un taller de capacitación semestral dirigidos a los integrantes del proyecto sobre la prevención y atención de incendios y quemas descontroladas. 2. Dotar al personal del proyecto con los elementos necesarios para atender quemas descontroladas. 3. Realizar mantenimiento periódico de las barreras cortafuego. 4. Realizar la zonificación de los predios del proyecto identificando las áreas de mayor susceptibilidad de incendios. 5. Realizar seguimiento en las épocas secas de las áreas más susceptibles a incendios forestales.			
REGISTRO DE CUMPLIMIENTO			
1. Listado de asistencia a las capacitaciones sobre la prevención y atención de los incendios y quemas descontroladas. 2. Inventario de la dotación con la cual cuenta el personal del proyecto para enfrentar los incendios y quemas descontroladas. 3. Registro del mantenimiento de barreras cortafuegos. 4. Mapa de zonificación con la identificación de las áreas más susceptibles a los incendios forestales.			

8. Áreas de Alto Valor de Conservación

El 27,6% del área total de los predios de InverBosques 16.313 hectáreas pertenece a zonas de protección: Bosque nativo, zonas de retiro y humedales, estas áreas se encuentran como reserva del Rio Bita. Desde el año 2014 se viene realizando un trabajo institucional con las diferentes entidades **Corporinoquia, Fundación Omacha, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Universidad Nacional de Colombia, Fundación Orinoquia,** con el fin de lograr el uso racional de la Cuenca y sus diferentes actividades agroforestales y pecuarias.

Se han realizado varios estudios encabezados por el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt con el fin de caracterizar la zona en diferentes aspectos Flora y Fauna en la Imagen 1. Ruta de madera Rio Bita – 26 junio 2019, se resume los diferentes atributos y la biodiversidad del mismo.

El sitio Ramsar más grande de Colombia

El Río Bita es considerado el río que se encuentra en **mejor estado de conservación** del país, pues se **mantiene intacto en un 95%**. Gracias a su **declaración como sitio Ramsar**, se están protegiendo **824.535 hectáreas**.

La cuenca del Río Bita es el hogar de:

- **424** Especies de **plantas**
- **254** Especies de **peces**
- **3** Especies de **esponjas de agua dulce**
- **19** Especies de **anfibios**
- **34** Especie de **escarabajos coprófagos**
- **38** Especie de **reptiles**
- **87** Especie de **macro invertebrados acuáticos**
- **201** Especie de **aves**
- **11** Especie de **crustáceos** entre **camarones y cangrejos**
- **63** Especie de **mamíferos**

Proteger la biodiversidad de este río es trabajo de todos, por eso, en **InverBosques apoyamos las iniciativas de Conservación y Manejo del Río Bita.**

Síguenos

inverbosques inverbosques inverbosques

InverBosques Gerencia de Proyectos Forestales

8.1 Declaratoria de AVC

Es necesario tener en cuenta la escala, intensidad y riesgo para la evaluación del AVC:

Escala: Una medida del grado en que una actividad de manejo o evento afecta a un valor medioambiental o social, o una unidad de gestión, en el tiempo o el espacio. Una actividad con una escala espacial pequeña afecta sólo a una pequeña proporción de la superficie cada año, mientras que una actividad con una escala temporal pequeña sucede sólo a intervalos largos.

Intensidad: Una medida de la intensidad, la gravedad o la presión de una actividad de gestión u otros acontecimientos que afectan a la naturaleza de los impactos de la actividad.

Riesgo: La probabilidad de un impacto negativo inaceptable resultante de cualquier actividad en la unidad de manejo combinada con su seriedad respecto a sus consecuencias.
Categorías de Alto Valor de Conservación AVC:

AVC 1 Diversidad de especies: Concentraciones de diversidad biológica que contengan especies endémicas o especies raras, amenazadas o en peligro de extinción y que son de importancia significativa a escala global, regional o nacional.

AVC 2 Ecosistemas de mosaicos a escala de paisaje: Ecosistemas y mosaicos de ecosistemas de gran tamaño a escala de paisaje e importantes a escala global, regional o nacional, y que contienen poblaciones viables de la gran mayoría de las especies presentes de manera natural bajo patrones naturales de distribución y abundancia.

AVC 3 Ecosistemas y hábitats: Ecosistemas, hábitats o refugios raros, amenazados o en peligro.

AVC 4 Servicios eco-sistémicos: Servicios básicos del ecosistema en situaciones críticas, como la protección de áreas de captación de agua y el control de la erosión suelos y laderas vulnerables.

AVC 5 Necesidades de las comunidades: Sitios y recursos fundamentales para satisfacer las necesidades básicas de las comunidades locales o grupos indígenas (para sus medios de vida, la salud, la nutrición, el agua, etc.), identificados mediante el diálogo con dichas comunidades o pueblos indígenas.

AVC 6 Valores culturales: Sitios, recursos, hábitats y paisajes significativos por razones culturales, históricas o arqueológicas a escala global o nacional, o de importancia cultural, ecológica, económica, o religiosa o sagrada crítica para la cultura tradicional de las comunidades locales o pueblos indígenas.

El proyecto de plantaciones forestales comerciales de InverBosques se encuentra ubicado en el departamento del Vichada, municipio de Puerto Carreño. El proyecto se encuentra en su gran mayoría dentro de la cuenca del Rio Bita.

Por medio del decreto 1235 del 18 de Julio de 2018 en el cual "se adiciona una sección al decreto 1076 de 2015, con el fin de designar al complejo de humedales de la cuenca del Río Bita para ser incluido en la lista de Humedales de Importancia Internacional Ramsar, en cumplimiento de lo dispuesto en la Ley 357 de 1997" la cuenca del río Bita es de importancia internacional, por lo que, cumple directamente con lo estipulado por el AVC 2.

Adicional a esto, la cuenca del río Bita cumple también con los AVC 1, según los estudios realizados por el instituto Alexander Von Humboldt, ya que, en este se encuentran especies endémicas, y especies en estado de vulnerabilidad según la UICN.

Cumple también con el AVC 5, debido a qué, hay población ubicada dentro de la cuenca, abasteciéndose de los servicios que brinda la cuenca en temas como la captación de agua para consumo y la alimentación.

Para InverBosques S.A las masas de bosque nativo en la zona de influencia del proyecto son considerados como AVC 1 según los estudios realizados por el Instituto Alexander Von Humboldt. (***Ver Imagen 1***. *"Biodiversidad del Rio Bita ")*

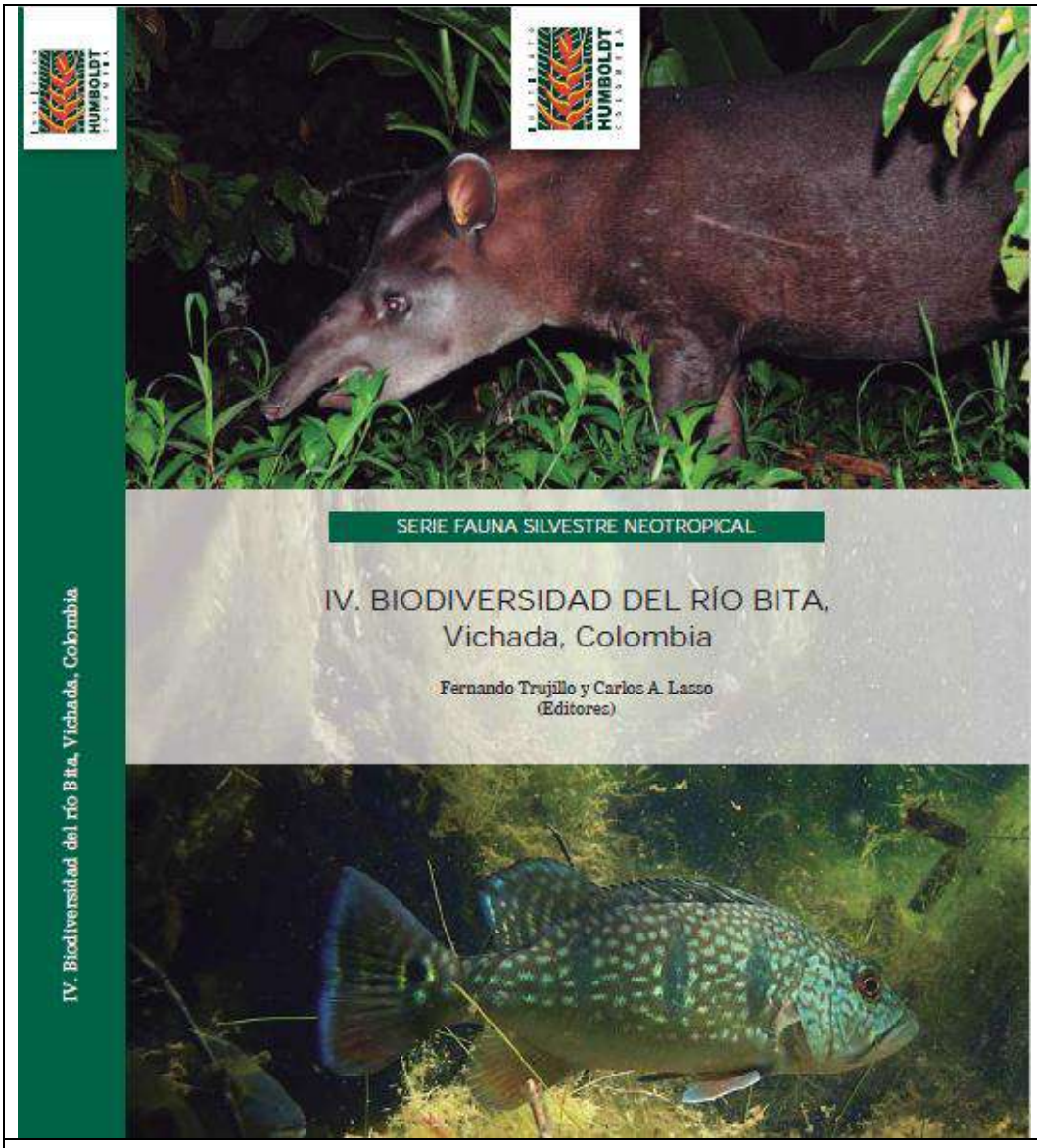


Imagen 1. Biodiversidad del río BITA

8.2 Medidas de Manejo y Conservación

Con la declaratoria del AVC del Río Bita, InverBosques establece un plan de trabajo enfocado en tres aspectos fundamentales como eje central para la conservación y el uso sostenible de la cuenca:

- **Acuerdos Institucionales:** a través del proyecto (*Ver Imagen 1. Acuerdo de Voluntades*) "Manejo y Conservación del río Bita Como sitio Ramsar, se logran acuerdos participativos para la construcción del plan de manejo y la implementación de propuestas productivas sostenibles en ecosistemas acuáticos y terrestres. Cuyo objetivo general es: apoyar la designación del Sitio RAMSAR río Bita y diseñar el plan de manejo e implementar acciones de manejo en ecosistemas terrestres y acuáticos en coordinación con las autoridades ambientales y actores locales, propone los siguientes objetivos específicos:
    - **Construir acuerdos conservación** con propietarios de la cuenca y otros actores para enfocar esfuerzos de protección en especies clave como delfines, nutrias, tortugas, pavones, rayas, dantas y felinos
    - **Mitigar el conflicto entre los grandes felinos** y la producción ganadera en la cuenca del río Bita
- **Señalización:** como política de InverBosques se tiene señalización de las áreas y la sensibilización del personal a través de mensajes de prevención y control de las diferentes actividades, (Ver Imagen
- **Capacitación:** como apoyo a los diferentes convenios se hacen capacitaciones sobre la importancia de la protección de la Cuenca del Río Bita, a través del acuerdo de voluntades se logra generar la primera capacitación con personal de InverBosques y la comunidad sobre la importancia de la protección del río Bita. (Ver Imagen 2. Capacitación Lúdica apoyo Fundación Omacha acuerdo de Voluntades), este proceso es permanente y hace parte de la mejora continua de la empresa con el fin de concientizar al personal y nuestros grupos de interés sobre la importancia del buen uso de los recursos naturales

ACUERDO DE VOLUNTADES PARA LA "CONSERVACIÓN DE LA DANTA (*Tapirus terrestris*), EL TIGRE MARIPOSO (*Panthera onca*) Y EL PUMA (*Puma concolor*) Y LA SOSTENIBILIDAD DE SUS HÁBITATS EN LA CUENCA DEL SITIO RAMSAR RÍO BITA"

TENIENDO EN CUENTA QUE:

El Proyecto "Manejo y conservación de la cuenca del río Bita como sitio RAMSAR a través de la designación, construcción participativa del plan de manejo y la implementación de propuestas productivas sostenibles en ecosistemas acuáticos y terrestres" cuyo objetivo general es: apoyar la designación del sitio Ramsar río Bita y diseñar el plan de manejo e implementar acciones de manejo en ecosistemas terrestres y acuáticos en coordinación con autoridades ambientales y actores locales, propone los siguientes objetivos específicos:

- Construir acuerdos de conservación con propietarios de la cuenca y otros actores para enfocar esfuerzos de protección en especies clave como delfines, nutrias, tortugas, pavones, rayas, dantas y felinos.
- Mitigar el conflicto entre los grandes felinos y las producciones ganaderas en la cuenca alta del río Bita

Yo NATALIA QUEVEDO GONZALEZ, identificado con la cédula de ciudadanía 43.626.068 de Medellín, como propietario y/o representante legal de la Unidad de Manejo Forestal Gerenciada por **INVERBOSQUES S.A.** (**Ver mapa adjunto**) en el municipio de Puerto Carreño, manifiesto que comparto los objetivos anteriormente mencionados y expreso mi decisión libre y voluntaria de hacer parte de estos acuerdos, sin ningún vínculo laboral con los mismos ni con las entidades que lo respaldan, para lo cual, **ADQUIERO LOS SIGUIENTES COMPROMISOS:**

- Desarrollar prácticas de producción ganadera, forestal maderera o frutal responsable con el fin de garantizar la sostenibilidad de los hábitats esenciales (morichales, bosque de galería, de rebalse, y ribereños, caños, sabanas inundables, madreviejas y ríos) para las dantas y los grandes felinos en la cuenca del río Bita.
  - Respetar el área de ronda de los cauces de acuerdo a la normatividad vigente.
  - Cuidar los ríos, caños, lagunas, bosques y playas mediante el buen manejo de basuras y hogueras, y evitar la tala del bosque ribereño.
- Considerar a las dantas y los grandes felinos como especies priorizadas en el Plan de Manejo del sitio Ramsar río Bita dada su importancia ecológica y cultural para la región.
- Respetar las disposiciones legales emitidas por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y la Corporación Autónoma Regional Corporinoquia, en relación con a la caza furtiva, la comercialización de especies de fauna silvestre en condición de amenaza y la destrucción y comercialización de los recursos forestales.
- Promover las buenas prácticas agropecuarias sostenibles en aras de garantizar la conservación y el manejo sustentable de los ecosistemas acuáticos y terrestres presentes en la cuenca del río Bita.
- Participar comprometida y activamente suministrando información que tenga disponible para los monitoreos biológicos de las especies priorizadas en la cuenca del río Bita.
- Reportar de manera correcta y completa los eventos de depredación del ganado doméstico ocurridos en sus predios y de caza furtiva de animales silvestres.
- Participar comprometida y activamente en todas las actividades, reuniones y eventos de capacitación promovidos por el proyecto.

- Participar y prestar todo el apoyo al equipo técnico del proyecto durante las visitas de campo.
- Contribuir con las actividades de:
  - Manejo sostenible de los recursos forestales y faunísticos en los predios con el fin de aportar a la conservación de la cuenca del río Bita.
  - Promoción de las campañas regionales a favor del manejo sostenible de las especies priorizadas en el Plan de Manejo del sitio Ramsar río Bita.
- Vincularse a la iniciativa del corredor biológico de la danta y el jaguar que pretende conectar los bosques de galería y morichales de la cuenca alta y media del río Bita.

En constancia de lo anterior se firma el presente Acuerdo de Voluntades.

Fecha: 22 de Mayo 2019
Lugar: Medellín

Firma titular
Nombre titular NATALIA QUEVEDO GONZALEZ INVERBOSQUES S.A.
C.C. 43.626.068 NIT. 900.151.686-4

Imagen 1. Acuerdo de Voluntades

La semana pasada recibimos una **visita muy especial** en campo; representantes de la **Fundación Omacha** realizaron una jornada lúdica para nuestro personal interno y vecinos de la comunidad de La Esmeralda.

2 días de talleres creados con el objetivo de **concientizar** a nuestros colaboradores y vecinos sobre la importancia de la **flora y fauna que habita en el Río Bita.**

Imagen 2. Capacitación Lúdica apoyo Fundación Omacha acuerdo de Voluntades

Imagen 3. Señalética ambiental

9. Seguimiento y Monitoreo

Para el monitoreo y seguimiento del proyecto de InverBosques S.A se propone realizar las actividades descritas en las fichas de monitoreo correspondientes para los componentes abiótico, biótico y socioeconómico, así como las actividades ambientales realizadas, los inventarios forestales y el control de operativo de las actividades Silvicutlurales.

9.1 Componente físico

FICHA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO No1-AGUA	
OBJETIVO	Verificar el cumplimiento de las acciones propuestas en las Fichas de Manejo para el componente agua. Monitorear la evolución del uso eficiente y del ahorro de agua y la conservación de la calidad de los recursos hídricos.
COMPONENTE	Agua
IMPACTOS AMBIENTALES ASOCIADOS	Cambio en la calidad del agua. Cambio en la cantidad de agua.
METODOS A UTILIZAR O ACCIONES DE SEGUIMIENTO	1. Instalar medidores de caudal del agua de consumo humano. 2. Medir anualmente los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos del agua para consumo humano. 3. Realizar un taller semestral de capacitación dirigido a los integrantes del proyecto sobre conservación, uso eficiente y ahorro de agua. 4. Instalar grifería con sistemas de ahorro y uso eficiente de agua. 5. Realizar mantenimiento preventivo de todas las estructuras, equipos y accesorios de bombeo, conducción, almacenamiento y distribución de agua para consumo humano y riego en el vivero. 6. Medir diariamente el caudal captado para consumo en las actividades. 7. Realizar mantenimiento preventivo del sistema de tratamiento de AR. 8. Medir anualmente los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos de aguas residuales producidas. 9. Instalar un sistema de tratamiento de aguas residuales. 10. Inspeccionar los sistemas de tratamiento de aguas residuales con el fin de verificar su adecuado funcionamiento.

PARÁMETROS A UTILIZAR PARA CARACTERIZAR EL ESTADO O EVOLUCIÓN DEL COMPONENTE	1. DBO5: Demanda bioquímica de oxígeno a cinco (5) días. 2. DQO: Demanda química de oxígeno. 3. SST: Sólidos Suspendidos Totales 4. pH: Potencial del ion hidronio 5. T: Temperatura. 6. Coliformes Totales y E. coli. 7. Cloruros, sulfatos, nitratos, fosfatos 8. Calcio, magnesio, sodio 9. Dureza total
UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE CONTROL	Los análisis de calidad de las fuentes de agua y la medición de caudal se realizarán en todos los puntos de los cuales se esté tomando agua en el proyecto para cualquier tipo de actividad.
DURACIÓN Y FRECUENCIA DE LA MEDICIÓN	La frecuencia del muestreo será anual durante toda la vida útil del proyecto.
NIVELES CUANTITATIVOS O LÍMITES PERMITIDOS	Los niveles cuantitativos o límites permitidos en los vertimientos serán los establecidos en las normas relevantes, nacionales o locales, que se indiquen en las resoluciones mediante las cuales se otorguen los permisos de vertimiento. En cuanto a los usos del agua, los caudales y su forma de aprovechamiento serán los establecidos por CORPORINOQUIA en las respectivas resoluciones de concesión.
FRECUENCIA DE ENTREGA DE INFORMES	Se elaborará un informe anual.
ENTIDAD DE CONTROL	CORPORINOQUIA

FICHA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO No2-ECOSISTEMAS	
OBJETIVO	Verificar el cumplimiento de las acciones propuestas en el Plan de Manejo para la conservación de la flora y los ecosistemas.
COMPONENTE	Ecosistemas
IMPACTOS AMBIENTALES ASOCIADOS	Cambio en la calidad de los ecosistemas.
METODOS A UTILIZAR O ACCIONES DE SEGUIMIENTO	1. Proteger los ecosistemas boscosos, morichales y humedales. 2. Proteger los ecotonos entre las sabanas, los bosques de galería y los morichales. 3. Mantener corredores de sabana asociados a las áreas de cultivo que permitan a la fauna nativa migrar y acceder a los recursos necesarios para el mantenimiento de sus poblaciones. 4. Realizar un taller anual de capacitación dirigido a los integrantes del proyecto a cerca de la prevención del tráfico ilegal de fauna. 5. Realizar un taller anual de capacitación dirigido a los integrantes

	del proyecto a cerca de la zonificación ambiental y demás estrategias para la conservación de los ecosistemas. 6. Realizar un taller de capacitación semestral dirigidos a los integrantes del proyecto a cerca de la prevención y atención de incendios y quemas descontroladas. 7. Dotar al personal del proyecto con los elementos necesarios para atender quemas descontroladas. 8. Realizar el mantenimiento periódico de barreras cortafuego. 9. Realizar la zonificación de los predios del proyecto identificando las áreas de mayor susceptibilidad de incendios. 10. Realizar seguimiento en las épocas secas de las áreas más susceptibles a incendios forestales.
PARÁMETROS A UTILIZAR PARA CARACTERIZAR EL ESTADO O EVOLUCIÓN DEL COMPONENTE	Se tomará como parámetro comparativo la línea base de la distribución de los ecosistemas naturales sobre el territorio, la información con que se cuenta sobre la composición florística de los ecosistemas del área de influencia del proyecto.
UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE CONTROL	Evaluación global sobre el territorio intervenido de los cambios en la cobertura vegetal y en la composición biológica de los ecosistemas, además de los puntos seleccionados, que deben ser representativos, para el establecimiento de las parcelas.
DURACIÓN Y FRECUENCIA DE LA MEDICIÓN	Durante toda la vida del proyecto con una frecuencia de cada 3 años.
NIVELES CUANTITATIVOS O LÍMITES PERMITIDOS	La información de la línea base será considerada como el límite crítico inferior.
FRECUENCIA DE ENTREGA DE INFORMES	Sobre este componente se elaborarán informes anuales de las acciones ejecutadas y cada tres años para los monitoreos de evolución de la flora y los ecosistemas.
ENTIDAD DE CONTROL	CORPORINOQUIA

9.2 Componente Biótico

FICHA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO No3-FAUNA SILVESTRE	
OBJETIVO	Realizar seguimiento a las medidas de manejo que se propusieron en el Plan de Manejo para la protección y conservación de la fauna silvestre de la región. Hacer el monitoreo del impacto del proyecto sobre este componente de fauna.
COMPONENTE	Fauna
IMPACTOS AMBIENTALES ASOCIADOS	Cambio en la calidad de los ecosistemas.

METODOS A UTILIZAR O ACCIONES DE SEGUIMIENTO	1. Realizar un taller anual de capacitación dirigido a los integrantes del proyecto a cerca del manejo de fauna silvestre. 2. Retirar a los animales sanos de locomoción lenta (p. ej. Tortugas y armadillos) de cualquier área potencialmente perjudicial y reubicarlos en una zona segura para ellos lo más cercana posible al lugar de donde fueron retirados. 3. Inspeccionar el área previamente a la preparación del terreno para asegurarse de que se encuentre despejada de animales. 4. Transportar a los animales que sean hallados heridos al centro de rehabilitación de fauna de la Corporación.
PARÁMETROS A UTILIZAR PARA CARACTERIZAR EL ESTADO O EVOLUCIÓN DEL COMPONENTE	Se tomará como parámetro comparativo la línea base de la distribución de los ecosistemas naturales sobre el territorio, la información con que se cuenta sobre la composición florística de los ecosistemas del área de influencia del proyecto.
UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE CONTROL	En las áreas del proyecto en que se desarrollen cultivos.
DURACIÓN Y FRECUENCIA DE LA MEDICIÓN	Durante toda la vida del proyecto.
NIVELES CUANTITATIVOS O LÍMITES PERMITIDOS	La información de la línea base será considerada como el límite crítico inferior.
FRECUENCIA DE ENTREGA DE INFORMES	Sobre este componente se elaborarán informes anuales de las acciones ejecutadas y cada tres años para los monitoreos de evolución de las poblaciones de fauna.
ENTIDAD DE CONTROL	**CORPORINOQUIA**

9.3 Componente Social

FICHA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO No4-SOCIOECONÓMICO	
OBJETIVO	Realizar el seguimiento a las acciones planteadas en el Plan de Manejo relacionadas con la capacitación del personal interno y con el relacionamiento con los grupos y comunidades locales interesados.
COMPONENTE	Humano.
IMPACTOS AMBIENTALES ASOCIADOS	Cambio en la calidad de vida de la sociedad Cambio en la demanda de Mano de Obra y Servicios

METODOS A UTILIZAR O ACCIONES DE SEGUIMIENTO	1. Registro fotográfico y listado de los asistentes a los talleres y charlas 2. Establecer una línea telefónica y un formato para las "peticiones, quejas, reclamos y sugerencias". 3. Implementar el programa de salud ocupacional, higiene y seguridad industrial 4. Establecer un programa de inducción laboral.
PARÁMETROS A UTILIZAR PARA CARACTERIZAR EL ESTADO O EVOLUCIÓN DEL COMPONENTE	Internamente el proyecto mantendrá actividades dirigidas a conocer y evaluar el ambiente organizacional y los intereses, expectativas etc. de los diferentes grupos de interés del área de influencia del proyecto de manera que sea posible monitorear de la manera más objetiva posible la evolución de los niveles de aceptación del proyecto por parte de la comunidad, de sus empleados, contratistas, etc.
UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE CONTROL	Los temas laborales y organizacionales se monitorearán en las áreas de plantación y en las diversas instalaciones administrativas, operativas, etc. del proyecto. Los temas comunitarios se monitorearán dentro de las áreas de influencia del proyecto, en las cabeceras municipales y en los centros poblados.
DURACIÓN Y FRECUENCIA DE LA MEDICIÓN	Durante toda la vida del proyecto de manera permanente.
NIVELES CUANTITATIVOS O LÍMITES PERMITIDOS	La información de la línea base será considerada como el límite crítico inferior.
FRECUENCIA DE ENTREGA DE INFORMES	Anualmente se realizará una evaluación integral y un reporte del seguimiento a este componente.
ENTIDAD DE CONTROL	CORPORINOQUIA

9.4 Inventarios Forestales

La planificación y evaluación del crecimiento y el rendimiento de las plantaciones forestales de InverBosques se viene realizando en dos procesos:

Inventario Forestal para estimación de volúmenes y captura de CO_2, estos inventarios los estamos haciendo cada 4 a 5 años con medición de parcelas 1/25 de hectárea (400 m^2), circulares, con radio de 11,28 m.

En cada una de las parcelas se le mide los diámetros al total de los árboles a la altura (DAP), es decir, a 1,3 m desde la raíz del árbol se excluyen los árboles con medida inferior. Se utiliza cinta diamétrica metálica.

La altura de los árboles se mide con Hipsómetro Vertex, el 25% del número del total de árboles, estas mediciones se registran

9.5 Control Operativo

Con los diferentes informes de auditoría y control interno, se logran obtener los indicadores de seguimiento lo que corresponde al patrimonio y la operación silvicultural de InverBosques (**Ver Tabla 3.** Monitoreo de Patrimonio y Silvicultura).

Estos informes nos permiten el seguimiento y el control operativo, nos facilita la ejecución y nos plantean nuevos retos para el Mejoramiento Continuo de InverBosques

Tabla 3. Monitoreo de Patrimonio y Silvicultura

Indicadores de monitoreo InverBosques

Año	2019	2020
Nro Fincas	47	48
Área total (ha)	*59.093,4*	*59.902,8*
Plantación (ha)	*12.805,0*	*13.352,5*
Árboles (miles)	*13.750,0*	*14.480,0*
Zonas de protección	*16.313,4*	*16.677,3*
Operación Silvicultural		
Producción vivero	985.350	1.283.000
Héctáreas de plantación (ha)	875	585
Hectáreas de mantenimiento (ha)	3.500	2.340
Personal operativo		
Vivero	12	14
Establecimiento	20	30
Mantenimiento	30	25
Guardabosques	20	23
Investigación	2	3
Administrativo	10	12
Total	*94*	*107*

Bibliografía

http://www.revista-mm.com/ediciones/rev80/Forestal_acacia.pdf

http://www.mylagro.com/products/Acacia-Magnuin-(Acacia-Mangium)-.html

http://www.caceri.com/assets/pdf/acacia.pdf

http://elsemillero.net/nuevo/semillas/listado_especies.php?id=8

http://custodiar-sa.com/index.php?option=com_virtuemart&Itemid=14

http://www.custodiar-sa.com/index.php?page=shop.browse&category_id=13&option=com_virtuemart&Itemid=4&Itemid=14

http://www.revista-mm.com/ediciones/rev75/forestal_eucalipto.pdf

http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0120-07392014000200005&script=sci_arttext

http://www.semillasrbc.com.co/producto/eucalipto-eucaliptus-pellita/

http://www.myreforestation.com/downloads/Eucalyptus_pellita_2010_e-book.pdf

http://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/colfor/rt/printerFriendly/2986/4979

Lores Medina, Pinzón Florián. Colombia Forestal Vol. 14(2): 175 - 188 / Julio - Diciembre, 2011. INSECTOS FITÓFAGOS EN PLANTACIONES COMERCIALES DE Acacia mangium Willd. EN LA COSTA ATLÁNTICA Y LA ORINOQUIA COLOMBIANA

El Árbol, Al Servicio del Agricultor. Manual de Agroforestería para el Desarrollo Rural. Autor: Frans Geilfus. ENDA-CARIBE, CATIE. 1994.

Colección de Guías Silviculturales. Especies de Árboles de Uso Multiple en América Central. Informe Técnico N° 196. Proyecto Diseminación de Cultivo de Árboles de Uso Multiple. (MADELÑA – 3). CATIE, ROCAP, PROCAFOR/FINNIDA. 1992.

Proexport Colombia. 2012. Sector Forestal en Colombia. Promociones en turismo, Inversión y Exportación. Pag 7.

CONIF. Ramirez L. 1997. Guía de Enfermedades en Plantaciones Forestales. 43 Pags.

Alberto Ramírez-C. 2008. Aspectos Fitosanitarios en Plantaciones Forestales. 68 Pags.
INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN DE RECURSOS BIOLOGICOS ALEXANDER VON HUMBOLDT 2017, Biodiversidad del Río BITA, Vichadad Colombia, 348 pag.

IGAC 2002, Mapa Terrestre de Fronteras Terrestres y Marítimas

http://www.puertocarreno-vichada.gov.co/

IGAC 2014, Estudio General de Suelos y Zonificación De Tierras Departamento de Vichada, 388 pag.

Francisco Castro-Lima Orinoquia 14 sup (1):58-67, 2010. Avance del conocimiento de la flora del Andén Orinoqués en el departamento del Vichada, Colombia

Dane 2005. BOLETÍN13/09/2010. Censo General 2005

Fundación Etnollano Bogotá D.C. Noviembre 2013 Diagnóstico Económico del Departamento del Vichada y Guía Informativa para la Población Indígena 55pag

MANEJO FORESTAL SOSTENIBLE EN PLANTACIONES EN LA CUENCA DEL RÍO BITA, VICHADA, COLOMBIA. Ministerio de Medio Ambiente y Conservación de la Biodiversidad en predios Productivos . 214 Pag.

GEOSPATIAL LTDA. Formulación para los Lineamientos del Ordenamiento Territorial del Departamento del Vichada

THOMAS R. DEFLER. LA FAUNA DE LA ORINOQUIA. Universidad Nacional de Colombia - Fundación Natura JOSÉ VICENTE RODRÍGUEZ. Conservación Internacional de Colombia.