PROYECTO DE INVERSIÓN
"CONSTRUCCIÓN ETAPA I DE LA INFRAESTRUCTURA FÍSICA ESENCIAL PARA LA HABILITACIÓN DE ÁREAS DE FORMACIÓN EDUCATIVA DEL CAMPUS UNIVERSITARIO EN EL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA"

REQUISITOS GENERALES

Los estudios ambientales deberán cumplir con lo señalado en el Decreto 1076 de 2015 - Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, y/o con la Resolución 2335 de 2022 - Guía de Manejo Ambiental de proyectos de infraestructura modo carretero y modos marítimo y fluvial del INVIAS, según corresponda.

GOBERNACIÓN DE ARAUCA – SECRETARÍA DE EDUCACIÓN
Calle 20 Carrera 21 Esquina, Telefax 8851946; Código Postal 810001
Arauca-Arauca (Colombia). E-mail: sac@sedarauca.edu.co

NIT. 800102838 - 5

www.sedarauca.edu.co | @gobarauca

PROYECTO DE INVERSIÓN
"CONSTRUCCIÓN ETAPA I DE LA INFRAESTRUCTURA FÍSICA ESENCIAL PARA LA HABILITACIÓN DE ÁREAS DE FORMACIÓN EDUCATIVA DEL CAMPUS UNIVERSITARIO EN EL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA"

REQUISITOS GENERALES

COMPONENTE 1.1.16
ESTUDIO AMBIENTAL Y FORESTAL

GOBERNACIÓN DE ARAUCA – SECRETARÍA DE EDUCACIÓN
Calle 20 Carrera 21 Esquina, Telefax 8851946; Código Postal 810001
Arauca-Arauca (Colombia). E-mail: sac@sedarauca.edu.co

NIT. 800102838 - 5

PLAN DE APROVECHAMIENTO FORESTAL

CAMPUS UNIVERSITARIO EN EL COMPLEJO "PARQUE DE LA VIDA"

COMPONENTE 1.1.16 – ESTUDIO AMBIENTAL Y FORESTAL

COMPONENTE FORESTAL

YONY CORNELIO DIAZ CHAPETA
INGENIERO FORESTAL
LICENCIA PROFESIONAL No. 00000251AGR

CONTRATO DE CONSULTORÍA No. 266 DE 2025
CONTRATISTA: CONSORCIO CAMPUS UNIVERSITARIO
R/ EDWIN YESID SÁNCHEZ BERRIOS

CONTRATO DE INTERVENTORÍA No. 289 DE 2025
CONTRATISTA: CONSORCIO INTERDISEÑOS
R/ RENAN LÓPEZ MORENO

ARAUCA
NOVIEMBRE 2025

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN 7
2. JUSTIFICACIÓN 9
3. OBJETIVOS 10
3.1. OBJETIVO GENERAL 10
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS 10
4. ALCANCE 11
5. ASPECTOS LEGALES 1
5.1. NORMATIVIDAD 1
5.2. TRÁMITE 1
5.3. NOMBRE Y PERIODO - ACTIVIDAD SILVICULTURAL DEL APROVECHAMIENTO FORESTAL 2
6. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO 3
6.1. LOCALIZACIÓN GENERAL 3
6.2. LOCALIZACIÓN ESPECIFICA 4
6.3. REGIMEN DE PROPIEDAD DE LA TIERRA 5
6.4. AREA DEL PREDIO, ÁREA CON COBERTURA BOSCOSA 5
6.5. ÁREA DE INTERVENCIÓN DEL BOSQUE A APROVECHAR 5
6.6. DURACION DEL APROVECHAMIENTO FORESTAL 6
7. DESCRIPCION DEL ÁREA DEL APROVECHAMIENTO FORESTAL 7
7.1. CARACTERIZACIÓN FISICOBIÓTICA 7
7.1.1. Geomorfología 7
7.1.2. Pendiente del suelo 7
7.1.3. Suelos 8
7.1.4. Geología 8
7.1.5. Uso del suelo 8
7.1.6. Hidrología 8
7.2. VARIABLES CLIMÁTICAS 9
7.2.1. Temperatura 9
7.2.2. Precipitación 9

consorciocampusuniversitario@gmail.com
+57 321 4624749
Carrera 15 A # 20-33 Guaratataros
Arauca Arauca

7.2.3. Evaporación 9
7.2.4. Brillo Solar 9
7.2.5. Vientos 9
7.2.6. Humedad Relativa 9
7.2.7. Nubosidad 10
7.2.8. Balance hídrico 10
8. CARACTERIZACION ECOLÓGICA Y FLORÍSTICA 11
8.1. CARACTERIZACIÓN DE FLORA Y FAUNA ASOCIADA 11
8.1.1. Formaciones forestales asociadas al área de intervención 11
8.1.2. Flora existente representativa 11
8.1.3. Fauna asociada al área de intervención 12
8.2. DESCRIPCIÓN ZONA DE VIDA, METODOLOGÍA DE HOLDRIDGE AJUSTADA POR EL IDEAM 12
8.3. DESCRIPCIÓN DE BIOMAS 12
8.4. DESCRIPCION DE LOS ESTADOS SUCECIONALES DEL BOSQUE 13
8.5. CATALOGACIÓN DE ESPECIES DE FAUNA Y FLORA SEGÚN ESTADO DE CONSERVACIÓN 13
9. ASPECTOS SOCIALES Y ECONOMICOS 14
9.1. NÚMERO DE PERSONAS O FAMILIAS QUE HABITAN EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL BOSQUE OBJETO DE SOLICITUD DE APROVECHAMIENTO 14
9.2. NUMERO DE PERSONAS O FAMILIAS QUE DEPENDEN PARA SU SUBSISTENCIA DEL BOSQUE 14
9.3. ACTIVIDAD COMERCIAL DE LA COMUNIDAD ASOCIADA AL ÁREA OBJETO DE APROVECHAMIENTO 14
10. ESPECIES A APROVECHAR EN EL PROYECTO 15
10.1. DEFINICIÓN DE LAS ESPECIES A APROVECHAR 15
10.2. INVENTARIO FORESTAL 15
10.3. VARIABLES MEDIDAS Y METODOLOLGÍA PARA SU MEDICIÓN 15
10.4. REGISTROS DE CAMPO 15
11. RESULTADOS DEL INVENTARIO FORESTAL – ZONA A 17
11.1. INDICADORES DASOMÉTRICOS (Cantidad, área basal, volumen) 17
11.2. INDICADORES DE ESTRUCTURA ECOLOGICA DEL BOSQUE 19
11.3. ESTRATIFICACIÓN DEL ARBOLADO INVENTARIADO 22

consorciocampusuniversitario@gmail.com
+57 321 4624749
Carrera 15 A #26-33 Guaratarros
Arauca Arauca

11.4. ESTADO DE AMENAZA DE LAS ESPECIES ARBÓREAS 23
11.5. ASPECTOS FLORISTICOS 24
12. RESULTADOS DEL INVENTARIO FORESTAL – ZONA B 26
12.1. INDICADORES DASOMÉTRICOS (Cantidad, área basal, volumen) 26
12.2. INDICADORES DE ESTRUCTURA ECOLOGICA DEL BOSQUE 28
12.3. ESTRATIFICACIÓN DEL ARBOLADO INVENTARIADO 30
12.4. ESTADO DE AMENAZA DE LAS ESPECIES ARBÓREAS 31
12.5. ASPECTOS FLORISTICOS 32
13. RESULTADOS DEL INVENTARIO FORESTAL – ZONA C 33
13.1. INDICADORES DASOMÉTRICOS (Cantidad, área basal, volumen) 33
13.2. INDICADORES DE ESTRUCTURA ECOLOGICA DEL BOSQUE 35
13.3. ESTRATIFICACIÓN DEL ARBOLADO INVENTARIADO 37
13.4. ESTADO DE AMENAZA DE LAS ESPECIES ARBÓREAS 38
13.5. ASPECTOS FLORISTICOS 39
14. ACTIVIDADES DEL APROVECHAMIENTO FORESTAL 41
14.1. CONSECUCIÓN DE HERRAMIENTAS Y EQUIPOS 41
14.2. METODO PARA LA ELIMINACIÓN DE LIANAS DAÑINAS 41
14.3. METODO PARA REALIZAR EL APEO Y LA TALA DIRIGIDA 41
14.4. PREPARACIÓN DE LOS ÁRBOLES 41
14.5. TUMBA SELECTIVA 42
14.6. DESRAME 42
14.7. TROCEO 42
14.8. CUADRILLA DE TALA 42
14.9. VEHÍCULOS DE APOYO 42
14.10. ELEMENTOS DE SEGURIDAD PARA EL APROVECHAMIENTO FORESTAL 42
14.11. BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS 43
14.12. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS PARA CORTE 43
15. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DE OPERACIÓN 45
15.1. ACTIVIDADES TÉCNICAS DEL APROVECHAMIENTO 45
16. MANEJO DE RESIDUOS DEL APROVECHAMIENTO FORESTAL 46
17. CONSIDERACIÓN DE EFECTOS AMBIENTALES 47
17.1. MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y MITIGACIÓN 47

consorciocampusuniversitario@gmail.com
+57 321 4624749
Carrera 15 A #26-33 Guarataros
Arauca Arauca

17.2. MANEJO DE FAUNA ASOCIADA DEL ÁREA A APROVECHAR 48
17.3. FORMULACIÓN DE FICHAS DE MANEJO AMBIENTAL 49
18. GLOSARIO DE TÉRMINOS 58
19. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 60
20. BIBLIOGRAFÍA 62

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Localización del municipio de Saravena 3
Ilustración 2. Localización del proyecto - Zonas 4
Ilustración 3. Cantidad, Área Basal y Volumen total por especie forestal 19
Ilustración 4. Grafica del Índice de Valor de Importancia 22
Ilustración 5. Estratificación – Zona A 23
Ilustración 6. Cantidad, Área Basal y Volumen total por especie forestal 27
Ilustración 7. Grafica del Índice de Valor de Importancia 30
Ilustración 8. Estratificación – Zona B 31
Ilustración 9. Cantidad, Área Basal y Volumen total por especie forestal 34
Ilustración 10. Grafica del índice de Valor de Importancia 37
Ilustración 11. Estratificación – Zona C 38

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Información de localización del Proyecto 3
Tabla 2. Área por Zonas del proyecto 5
Tabla 3. Área del Aprovechamiento forestal por Zonas del proyecto 6
Tabla 4. Especies a aprovechar - Zona A 17
Tabla 5. Tabla resumen – Interpretación del IVI – Zona A 21
Tabla 6. Estratificación – Zona A 22
Tabla 7. Determinación del estado de amenaza de las especies arbóreas 24
Tabla 8. Determinación taxonómica de las especies arbóreas 25
Tabla 9. Especies a aprovechar - Zona B 26
Tabla 10. Tabla resumen – Interpretación del IVI – Zona B 29
Tabla 11. Estratificación – Zona B 30
Tabla 12. Determinación del estado de amenaza de las especies arbóreas 31
Tabla 13. Determinación taxonómica de las especies arbóreas 32
Tabla 14. Especies a aprovechar - Zona C 33
Tabla 15. Tabla resumen – Interpretación del IVI – Zona C 36

Tabla 16. Determinación del estado de amenaza de las especies arbóreas 38
Tabla 17. Determinación taxonómica de las especies arbóreas 39
Tabla 18. Elementos de seguridad para el aprovechamiento forestal.....43
Tabla 19. Equipos y Herramientas 44
Tabla 20. Cronograma de actividades de operación. 45
Tabla 21. Evaluación de efectos del aprovechamiento en el entorno. 48

LISTA DE FICHAS DE MANEJO AMBIENTAL

Ficha 1 Aprovechamiento Forestal y Manejo De Residuos 49
Ficha 2 Residuos de poda 52

consorciocampusuniversitario@gmail.com
+57 321 4624749
Carrera 15 A #26-33 Guaratarros
Arauca Arauca

1. INTRODUCCIÓN

Acatando la normatividad ambiental vigente en Colombia en lo referente a los aprovechamientos forestales (Decreto único 1076 reglamentario del sector ambiente y desarrollo sostenible del 26 de mayo de 2015, del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible) se realizó el inventario forestal del arbolado con diámetros a la altura del pecho (DAP) igual o superior a 10 cm, presentes en el área del proyecto de construcción del Campus Universitario en el municipio de Saravena, departamento de Arauca.

La composición florística de la cobertura arbórea inventariada en toda el área, dio como resultado un total 645 árboles de 40 especies de 25 familias; se encontró que las especies más abundantes y representativas en este tipo de cobertura vegetal son el Malagueto (*Xylopia aromática (Lam.) Mart.*), Saladillo (*Vochysia lehmannii Hieron*), y el Guacharaco (*Cupania americana L.*). El número total de árboles inventariados en el área es 645; de los cuales se les va a realizar actividades de aprovechamiento forestal a los árboles estrictamente necesarios, del total de árboles inventariados; el área específica donde se encontraron los árboles que se van a aprovechar, es de 6,5 Ha.

El proyecto de la construcción del Campus Universitario en el municipio de Saravena, departamento de Arauca; se construirá por etapas, y se proyecta en 4 zonas de intervención. La **zona A** la conforman la vía de acceso principal y las redes de servicios públicos; la **zona B** la conforma el área de Ambientes Modulares de la Universidad Industrial de Santander (IUS); la **zona C** la conforma el campus central en desarrollo por el contratod e consultoría No. 266 de 2025 y la **zona D** la conforma la franja que atraviesa el área del predio con una cañada de aguas lluvias (cuerpo de agua intermitente), esta última un área de protección.

El arbolado presente en el área de la Zona A; por la cual, se dará inicio al proyecto, en la etapa 1, donde se proyecta la construcción de la vía de acceso principal, bahías de parqueo y conexión a redes de servicios públicos del Campus universitario en el municipio de Saravena, departamento de Arauca; está conformado por una gran variedad de especies nativas e introducidas, las cuales presentan estado fitosanitario sano en su mayoría, y por su ubicación serán objeto del aprovechamiento forestal.

El arbolado presente en el área de la Zona B y C; serán la continuación del proyecto del campus, de acuerdo a la gestión de las entidades, precisando que de la Zona C como área de desarrollo del campus central son objeto de aprovechamiento los individuos arbóreos ubicados en la zona de parqueaderos. El arbolado presente en la Zona D, no será objeto de aprovechamiento forestal; pues, estos árboles están ubicados en la zona de protección de una cañada con flujo hídrico temporal en época de invierno, aguas lluvias de desagüe.

De acuerdo con lo anterior; el Departamento de Arauca a través de la Gobernación, asume un compromiso con el entorno silvicultural y natural, considerando necesario crear una herramienta técnica como lo es el documento técnico denominado Plan de aprovechamiento forestal. El presente documento se basa en el análisis del inventario forestal al 100% realizado al arbolado mencionado anteriormente.

La toma de la información en el campo se efectuó mediante el recorrido sobre el área con la cuadrilla, registrando los datos de los árboles localizados. Utilizando cinta métrica se procedió a medir la totalidad de los árboles con DAP mayor o igual a 10 cm; se registró en la planilla de campo los datos de nombre común, las alturas totales (HT) y la Comercial (HC), estado fitosanitario, la ubicación geográfica, y las observaciones en general.

Del total de la cantidad del arbolado inventariado en el área de la zona A y zona de parquedo de la zona B, se les va a realizar actividades de aprovechamiento forestal a 139 árboles; el área especifica donde se encontraron los árboles que se van a aprovechar es de 0,62 Ha. La composición florística de la cobertura arbórea inventariada en toda el área, dio como resultado un total de 21 especies de 17 familias; se encontró que las especies más abundantes y representativas en cantidad de árboles en este tipo de cobertura vegetal son el Malagueto (*Xylopia aromática (Lam.) Mart.*) con 30 árboles, seguido del Guacharaco (*Cupania americana L.*) con 13 árboles, respectivamente.

Del total de la cantidad del arbolado inventariado en el área de la zona B, se les va a realizar actividades de aprovechamiento forestal a 21 árboles conforme plano de implantación del proyecto de Ambientes Modulares de la Universidad -UIS; el área específica donde se encontraron los árboles que se van a aprovechar es de 0,16 Ha. La composición florística de la cobertura arbórea inventariada en toda el área, dio como resultado un total de 10 especies de 7 familias; se encontró que las especies más abundantes y representativas en cantidad de árboles en este tipo de cobertura vegetal son el Guacharaco (*Cupania americana L.*) con 6 árboles, seguido del Pardillo (*Cordia viridis (Rusby) I.M.Johnst.*) con 5 árboles, respectivamente.

Del total de la cantidad del arbolado inventariado en el área de la zona C, se les va a realizar actividades de aprovechamiento forestal a 125 árboles; el área específica donde se encontraron los árboles que se van a aprovechar es de 0,91 Ha, de este total para el proyecto de vias y redes se les va a realizar actividades de aprovechamiento forestal a 50 árboles. La composición florística de la cobertura arbórea inventariada en toda el área, dio como resultado un total de 17 especies de 14 familias; se encontró que las especies más abundantes y representativas en cantidad de árboles en este tipo de cobertura vegetal son el Malagueto (*Xylopia aromática (Lam.) Mart.*) con 44 árboles, seguido del Saladillo (*Vochysia lehmannii Hieron.*) con 21 árboles, seguido de las especies Flor amarillo (*Handroanthus chrysanthus (Jacq.) S.O. Grose.*) y el Diomate (*Astronium graveolens Jacq.*) con 10 árboles, respectivamente.

consorciocampusuniversitario@gmail.com
+57 321 4624749
Carrera 15 A # 20 - 33 Guaratatos
Arauca Arauca

2. JUSTIFICACIÓN

Los individuos forestales del arbolado inventariado en el área determinada para la etapa 1 del proyecto, donde se proyecta la construcción de las vías y redes de servicios públicos del Campus Universitario en el municipio de Saravena, departamento de Arauca; cumplen varios propósitos: ser barreras rompe vientos, brindar un óptimo soto clima, realizar fotosíntesis (capturar dióxido de carbono CO2, liberar oxígeno O2), regular el ciclo hidrológico de los cuerpos hídricos existentes, proporcionar alimento y refugio a las especies de fauna que habitan en la zona; generar impacto visual, minimizar el efecto de la radiación solar; el arbolado urbano significa tranquilidad y belleza paisajística.

Este arbolado es un factor de unión entre las comunidades y trae armonía a sus habitantes, sin importar diferencias sociales, étnicas, edades o credo alguno. *Decreto 2811 de 1974, el código de los recursos naturales, en su Artículo 302, "La comunidad tiene derecho a disfrutar de paisajes urbanos y rurales que contribuyan a su bienestar físico y espiritual".*

Para la proyección de la construcción del Campus universitario en el municipio de Saravena, departamento de Arauca; se hace necesaria la ejecución de las actividades de aprovechamiento forestal, con el fin de generar silvicultura urbana, liberar el espacio del proyecto y acondicionar el área a construir; razones suficientes para justificar la necesidad del aprovechamiento forestal y el compromiso del departamento de Arauca, en cabeza de la secretaria de Educación departamental.

Es por esto que; si no se conoce la técnica del aprovechamiento forestal, normalmente se pueden observar consecuencias; por lo tanto, el aprovechamiento forestal debe realizarse siguiendo los lineamientos técnicos guiados por un profesional forestal.

Previo a ello, se requiere efectuar un inventario forestal en el área, a los individuos arbóreos presentes dentro de la franja del proyecto; con el objetivo de planificar la ejecución de las mismas y tramitar el respectivo permiso de aprovechamiento forestal, ante la Autoridad Ambiental, según lo establece el Decreto 1076 del 26 de Mayo de 2015 "*Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible*" del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible; en la Sección 5 – Aprovechamiento Forestal Único, entre los artículos 2.2.1.1.5.1 y 2.2.1.1.5.7; establece que la realización del Aprovechamiento forestal requiere *Permiso* por parte de la Corporación Ambiental, previa presentación de un documento técnico denominado Plan de Aprovechamiento forestal y medidas de Compensación.

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GENERAL

Elaboración del documento denominado Plan de Aprovechamiento Forestal para el arbolado ubicado dentro del área determinada para el proyecto de Construcción del Campus universitario en el municipio de Saravena, departamento de Arauca.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Obtener la información necesaria de las características del bosque, la dinámica de la masa vegetal y la relación con el entorno.
- ✓ Recolectar información sobre los tipos de especies forestales, cuantificar la diversidad arbórea y garantizar la conservación de las especies en amenaza.
- ✓ Realizar un inventario forestal para determinar la capacidad productiva de la zona de arbolado en el área de estudio.
- ✓ Definir la cantidad de árboles inventariados para el aprovechamiento forestal, mediante la superposición del diseño final del proyecto por Zonas.
- ✓ Determinar las especies forestales de acuerdo a su índice de valor de importancia dentro del área de estudio.
- ✓ Categorizar el arbolado inventariado por su estratificación para definir lo portes y costos del aprovechamiento forestal.
- ✓ Analizar las características de la masa vegetal del área del proyecto por Zonas, de acuerdo al avance de la construcción.
- ✓ Establecer las medidas de control y protección consideradas para mitigar el impacto ambiental de la actividad silvicultural de aprovechamiento forestal.
- ✓ Planificar la actividad silvicultural de aprovechamiento forestal para su operación y la extracción hacia su destino final; mediante un cronograma de actividades.
- ✓ Exponer las alternativas para el manejo de los residuos del aprovechamiento forestal.
- ✓ Consolidar el análisis de la estructura vertical y horizontal del arbolado del área de estudio para referir en la elaboración del plan de aprovechamiento forestal y el plan de compensación.

consorciocampusuniversitario@gmail.com
+57 321 4624749
Carrera 15 A #26-33 Guarataros
Arauca Arauca

4. ALCANCE

Adelantar en campo el inventario forestal de la totalidad de individuos arbóreos con un diámetro a la altura del pecho (DAP) mayor o igual a 10 centímetros, que se encuentran ubicados dentro del área que se requiere para la construcción del proyecto de Construcción del Campus universitario en el municipio de Saravena, departamento de Arauca; teniendo en cuenta el avance del proyecto por Zona. Este documento técnico recopila en su contenido el análisis del resultado del inventario forestal al 100% por unidad de cobertura vegetal, identificación de especies amenazadas, y datos de volumen en metros cúbicos (mt^3) del arbolado presente en el área del proyecto.

Inventario forestal se realizará dentro del área del proyecto de construcción establecida para el diseño del Campus Universitario en el municipio de Saravena, departamento de Arauca (6,5 Ha, Vereda las Vegas). El documento tendrá un anexo del registro fotográfico diciente de las actividades del inventario forestal.

Aunque se analiza la masa forestal del área total del proyecto (las 4 Zonas forestales); para efectos del trámite de solicitud de permiso de aprovechamiento forestal de tipo único, el presente documento técnico se enfatizará en la primera etapa constructiva del campus, que corresponde a la Zona A – Vías y conexión a redes de servicios públicos incluidos los de las zonas de parqueadero, y se deja proyectado el análisis del inventario forestal de la Zonas B y del restante de la zona C; pues la Zona D, no será objeto de aprovechamiento forestal, por ser un área de protección (cuerpo de agua intermitente).

consorciocampusuniversitario@gmail.com
+57 321 4624749
Carrera 15 A #26-33 Guaratarros
Arauca Arauca

5. ASPECTOS LEGALES

5.1. NORMATIVIDAD

- ✓ Constitución Política de Colombia Artículos 82, 95, 242.
- ✓ Ley 99 del 22 de diciembre de 1993 *"Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones"*. Artículo 31.
- ✓ Decreto Ley 2811 del 18 de diciembre de 1974. *"Por el cual se dicta el código nacional de recursos naturales renovables y de protección al medio ambiente"*. Artículos 12 – 18.
- ✓ Resolución N° 0687 de 1997. Régimen de Administración del Recurso Forestal de la corporación, por medio de la cual se establece el Estatuto Forestal de Corporinoquia.
- ✓ 120–1309 -11451. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial MAVDT, Asociación de Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible ASOCARS. Protocolo Cero (0) para seguimiento y control a los permisos y autorizaciones de Aprovechamiento Forestal, del Posicionamiento de la Gobernanza Forestal en Colombia.
- ✓ Resolución No. 100.41-14-1428 del 29 de septiembre de 2014. *"Por la cual se aclara y complementa la ejecución de las medidas de compensación y restauración, que deben cumplir los usuarios de los recursos naturales renovables, en la jurisdicción de Corporinoquia"*.
- ✓ Parágrafo 1 del Artículo 9 de la Resolución 0754 del 25 de noviembre del 2014 y el Artículo 88 del Decreto 2981 del 20 de diciembre de 2013.
- ✓ Decreto 1076 del 26 de mayo de 2015 *"Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible"* del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible; en la Sección 5 – Aprovechamiento Forestal Único, entre los artículos 2.2.1.1.5.1 y 2.2.1.1.5.7.

5.2. TRÁMITE

Para la solicitud de aprovechamiento forestal de tipo único, se debe presentar el documento técnico denominado Plan de Aprovechamiento Forestal, con el fin de evaluar la solicitud presentada y verificar por parte de la Corporación la viabilidad de otorgar el respectivo permiso mediante una Resolución. El trámite llevado a cabo para el otorgamiento del Permiso de Aprovechamiento forestal consiste en:

- ✓ Solicitud del permiso de aprovechamiento forestal.
- ✓ Plan de aprovechamiento forestal con su respectivo análisis del inventario forestal, cronograma de actividades, la metodología a aplicar y las respectivas medidas de seguridad industrial que se requieren para las actividades a realizar; y el tiempo estimado para la ejecución del plan de aprovechamiento forestal.

consorciocampusuniversitario@gmail.com
+57 321 4624749
Carrera 15 A # 20-33 Guaratarros
Arauca Arauca

- ✓ Anexar el paquete forestal de la solicitud; que corresponde a los siguientes documentos: Caracterización y formulación de medidas de manejo de la flora epifita vascular y no vascular; Plan de manejo de fauna, Incluyendo las fichas por especie; paquete de Cartografía (Conjunto de planos temáticos del aprovechamiento forestal y epifitas); formato único nacional de solicitud de permiso de aprovechamiento forestal debidamente diligenciado; presupuesto aprobado, formato de determinación de costos debidamente diligenciado; y la documentación que demuestre la tenencia de tierra del predio a intervenir. La información se entrega en físico y digital.
- ✓ La corporación realiza la evaluación de la información y si es del caso, realiza el respetivo requerimiento.
- ✓ Visita técnica con el fin de verificar entre otros, aspectos como la veracidad de la información presentada en la solicitud, las condiciones en que se puede realizar la actividad silvicultural.
- ✓ Elaboración del concepto técnico. Terminación del trámite, la decisión respecto de la petición, se producirá pasados no más de dos meses, después de producido el concepto respectivo, mediante acto administrativo, Resolución que otorga el permiso de aprovechamiento forestal.

5.3. NOMBRE Y PERIODO - ACTIVIDAD SILVICULTURAL DEL APROVECHAMIENTO FORESTAL

El nombre del documento es plan de aprovechamiento forestal para el arbolado ubicado dentro del área del proyecto de construcción establecida para el diseño del Campus Universitario en el municipio de Saravena, departamento de Arauca (6,5 Ha, vereda las Vegas). La actividad silvicultural del aprovechamiento forestal se proyecta para desarrollarse dentro del periodo de ejecución total del la etapa I (8 meses). La programación se planificará de acuerdo al concepto técnico y la disponibilidad de los recursos de la entidad encargada de realizar las actividades silviculturales del aprovechamiento forestal. Para esto, la autoridad ambiental, Corporinoquia por medio del personal técnico, realizarán el control necesario para hacer cumplir las especificaciones de este documento.

- ✓ **Propietarios y derechos adquiridos**

Dentro del área de estudio para el permiso de aprovechamiento forestal del arbolado ubicado dentro del área del proyecto de construcción establecida para el diseño del Campus Universitario en el municipio de Saravena, departamento de Arauca (vereda las Vegas), se categoriza como una propiedad pública, correspondiente a la jurisdicción del Municipio de Saravena.

- ✓ **Solicitante**

El Departamento de Arauca, representado por la Gobernación de Arauca, en cabeza de la Secretaria de Educación Departamental, será el directamente responsable de la solicitud.

- ✓ **Responsable técnico**

La realización del presente documento técnico denominado plan de aprovechamiento forestal para el arbolado ubicado dentro del área del proyecto de construcción establecida para el diseño del Campus Universitario en el municipio de Saravena, departamento de Arauca (Vereda las Vegas); es responsabilidad del Ingeniero Forestal YONY DIAZ CHAPETA, identificado con la cedula de ciudadanía No. 88.261.714 de Cúcuta.

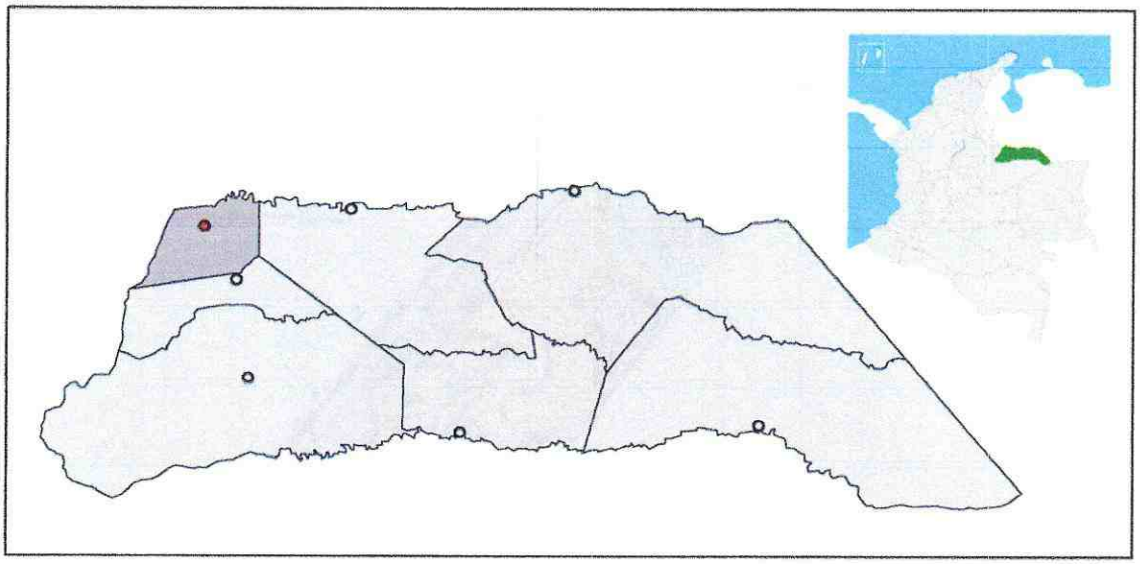
6. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

6.1. LOCALIZACIÓN GENERAL

El municipio de Saravena se encuentra localizado en el espacio geográfico de la Orinoquia, representa uno de los paisajes más complejos en términos de su biodiversidad, de su conformación fisiográfica, de sus procesos culturales y de su dinámica de poblamiento.

Saravena se halla localizado en la Orinoquía colombiana, noroccidente del departamento de Arauca. Sus coordenadas geográficas son: Latitud norte entre 6 grados 46' y 7 grados 00' y en la Longitud este entre 71 grados 41' y 72 grados 06'. La extensión del Municipio es de 658.7 kilómetros cuadrados, equivalente al 2.79% del departamento de Arauca.

Ilustración 1. Localización del municipio de Saravena



Fuente: Equipo consultor forestal

Tabla 1. Información de localización del Proyecto

Departamento / Región	Arauca
Municipio	Saravena
Vereda	Las Vegas, Vía a Samoré
Localidad Cercana	Casco Urbano – Saravena 1.76 km

Fuente: Información propia

consorciocampusuniversitario@gmail.com
+57 321 4624749
Carrera 15 A # 26-33 Guarataros
Arauca Arauca

6.2. LOCALIZACIÓN ESPECIFICA

En cuanto a la zona específica del aprovechamiento forestal a desarrollar, ésta se localiza dentro del área del proyecto de construcción establecida para el diseño del Campus Universitario en el municipio de Saravena, departamento de Arauca (Vereda las Vegas).

El área que se tiene proyectada para la construcción en el total de las 4 zonas es de 6.5 Hectáreas. La superficie del área de estudio para la primera etapa del proyecto; es decir, la Zona A (Vías y redes de servicios públicos), donde están ubicados los árboles a aprovechar; tiene un área aproximada de **1,49 Ha.**

Ilustración 2. Localización del proyecto - Zonas



Fuente: Google Earth. Localización general del Campus universitario.

Con la información levantada en campo del inventario forestal general y el censo al 100% de la flora epifita, se proyecta el respectivo paquete de cartografía forestal temático, el plano del inventario forestal y el plano de aprovechamiento de las zonas objeto de intervención con la primera etapa constructiva.

consorciocampusuniversitario@gmail.com
+57 321 4624749
Carrera 15 A #26-33 Guaratarros
Arauca Arauca

6.3. REGIMEN DE PROPIEDAD DE LA TIERRA

El régimen de propiedad del área de aprovechamiento forestal es tipo público; es un área de espacio público, perteneciente al área destinada para el campus universitario del municipio, siendo jurisdicción de la administración municipal de Saravena.

6.4. AREA DEL PREDIO, ÁREA CON COBERTURA BOSCOSA

El área a aprovechar para la construcción del Campus Universitario en el municipio de Saravena, departamento de Arauca, teniendo en cuenta las cuatro (4) zonas, es de 6,5 hectáreas. La metodología implementada para la cuantificación del área de aprovechamiento forestal se generó, a partir del levantamiento en campo de la topografía; luego en oficina se digitaliza y se analiza la información para proyectar el área de cada polígono de las zonas del proyecto. El mapa del área de intervención a escala según la extensión, se ve reflejado en el Anexo E. Cartografía.

Tabla 2. Área por Zonas del proyecto

Descripción	ZONAS	Área (Ha)
Vías y redes de servicios públicos	ZONA A	1,49
Área de la UIS - Ambientes modulares	ZONA B	1,35
Campus central	ZONA C	3,48
Cañada - Zona de protección	ZONA D	0,23
TOTAL		**6,55**

Fuente: El proyecto.

6.5. ÁREA DE INTERVENCIÓN DEL BOSQUE A APROVECHAR

La metodología implementada para la cuantificación del área de este tipo aprovechamiento forestal, se trabajan usando la metodología del cálculo del diámetro de copa; que se define con la sumatoria del área que ocupa la copa de cada árbol inventariado para el aprovechamiento forestal. Se levanta en campo el dato dasométrico de diámetro de copa en metros, de cada árbol inventariado para tala; luego en oficina se utiliza la fórmula del área de un círculo, utilizando el dato dasométrico de diámetro de copa en metros.

Para este caso la sumatoria del área de copa de los árboles solicitados para el aprovechamiento forestal en las Zonas del proyecto es la siguiente: Zona A con 89 árboles: 6174,03 m² (0,62 Ha), Zona B con 21 árboles: 1562,95 m² (0,16 Ha), Zona C con 125 árboles: 9058,8 m² (0,91 Ha), y la Zona D con 7 árboles: No aplica (Zona de protección – cuerpo hídrico intermitente).

consorciocampusuniversitario@gmail.com
+57 321 4624749
Carrera 15 A # 20-33 Guaratáros
Arauca Arauca

Tabla 3. Área total del Aprovechamiento forestal por Zonas del proyecto

Descripción	ZONAS	Área (Ha)
Vías y redes de servicios públicos	ZONA A	0,62
Área de la UIS - Ambientes modulares	ZONA B	0,16
Campus central	ZONA C	0,91
Cañada - Zona de protección	ZONA D	N/A
TOTAL		**1,69**

Fuente: Equipo Consultor

Para efectos de la solicitud de aprovechamiento forestal de la primera etapa del proyecto; es decir, la Zona A (vías y conexión a redes de servicios públicos mas área de parqueo de la Zona B) es de **0,62 Ha**; el área del proyecto es de uso del tipo público, perteneciente a la cobertura vegetal de 2.3.1 Pastos limpios.

De acuerdo con la gestión de los proyectos tanto de las entidades gubernamentales, como de la Universidad Industrial de Santander; se procederá con la solicitud del permiso de aprovechamiento forestal de las Zonas B y C, para sus respectivas consideraciones técnicas.

6.6. DURACION DEL APROVECHAMIENTO FORESTAL

La duración del aprovechamiento forestal va de acuerdo con el avance de la obra y programación de la misma, luego de tramitados los permisos ambientales correspondientes; para la primera etapa constructiva del campus universitario (Zona A mas área de parqueo de la Zona B), se estima un tiempo de ejecución física para todo el proyecto de 8 meses, periodo de tiempod dentro del cual se deberá realizar el aprovechamiento forestal aprobado.

7. DESCRIPCION DEL ÁREA DEL APROVECHAMIENTO FORESTAL

7.1. CARACTERIZACIÓN FISICOBIÓTICA

Geomorfología

La unidad morfológica predominante en el casco urbano del municipio es P3 Piedemonte; y forma de emplayamientos y bajos. Son superficies planas localizadas hacia el extremo inferior de los conos de explayamiento y que fosilizan parte de la llanura de desborde. Alta densidad de surales formados por arenas y arcillas [1].

El principal ambiente de origen es el fluvial, debido a las múltiples redes hídricas en la región han transportado y depositado el material generado durante la Orogenia Andina en la Cordillera Oriental y sigue actuando para transformar y crear nuevas unidades geomorfológicas. Estas geoformas ocupan más de la mitad del territorio en estudio y se identifican de la siguiente forma:

- **Abanico aluvial (Faa):** Los abanicos tienen relieve plano con laderas levemente inclinadas en la dirección de la corriente, estas son extremadamente largas y rectas, de forma plana. Ocasionalmente son cortadas por drenajes subparalelos muy largos y de baja densidad. En el territorio ocupan un área aproximada de 1.100 km2. En éstos se distinguen claramente el ápice apuntando hacia la cordillera y el lóbulo deposicional hacia la llanura con una longitud variable que puede superar los 30 km.

- **Planicie de inundación (Fpi):** Corresponde al área que han ganado los drenajes actuales y que se ubica a ambos lados de los mismos. Esta puede extenderse según el nivel del agua y en ella se acumula el material transportado por los ríos que recorren la plancha. Las planicies más importantes en la zona son las asociadas al río Arauca y sus afluentes y se extienden en un área aproximada de 380 km2.

Terraza de acumulación (Fta): Estas geoformas presentan relieve plano a levemente ondulado y pueden ocurrir a diferentes alturas permitiendo deducir los periodos de ascenso y descenso de los cauces. La actividad más reciente de los principales drenajes del área ha generado terrazas a lo largo de los principales cauces. En Saravena también se evidencian geoformas originadas por ambiente estructural, dado al régimen compresivo al que han sido sometidas las unidades geológicas que se encuentran en la región. Se describen a continuación.

- **Estructural plegado (Sp):** El contraste de relieve es alto, con laderas abruptas y largas a muy largas. La zona centro-occidental de la plancha muestra zonas alineadas en dirección N-NE a NNW asociadas a rocas sedimentarias plegadas de las formaciones Diablo, Caja y La Corneta. La alineación de estas unidades corresponde con la estratificación que es el resultado de los esfuerzos que han actuado en ésta región.

Pendiente del suelo

La zona de estudio pertenece al paisaje de Piedemonte. En línea recta desde la intersección de la quebrada Citaca límite de los municipios de Fortul y Saravena hasta la intersección de la vía que conduce de Saravena a Cubara con la vía que va hacia la vereda Campo Oscuro y desde este punto por la vía que conduce al municipio de Cubara hasta

[1] Diagnóstico del físico biótico, PBOT Municipio de Saravena, 2009, pág. 73,74

consorciocampusuniversitario@gmail.com
+57 321 4624749
Carrera 15 A #20-33 Guarataros
Arauca Arauca

el puente sobre el rio Bojaba, siguiendo el rio bojaba hasta su desembocadura en el rio Arauca continuando por este hasta Puerto Lleras límite con el municipio de Arauquita, continuando por el límite con el municipio de Arauquita hasta encontrar el límite con el municipio de Fortul y por este hasta el punto de inicio.

Las pendientes de 3 a 12% se presentan en la mayor área municipal y las mayores a 12% en la zona Suroriental, lo que permite decir que la mayor área del Municipio de Saravena es plana[2]. El área de estudio pertenece a la ligeramente Plana de 0 a 3%.

Suelos

Los suelos del municipio de Saravena se encuentran dentro de los órdenes Entisoles (suelos jóvenes) e Inceptisoles. En el área de estudio se pueden distinguir el tipo de suelos de valles aluviales.
Suelos de valles aluviales: se localizan a lo largo del rio Arauca con altitudes que varían entre los 150 y los 250 m.s.n.m, cuenta con texturas medias a gruesas, de reacción química que va de ácida a muy ácida (pH: 4,5 – 5,0) resultando los suelos más fértiles del Municipio de Saravena.
Se destacan las asociaciones: Delicias (Fluventic Dystropept), Arauquita (Fluventic Eutropept) e Ilusión (Typic Troporthent).[3]

Geología

Los materiales y rocas presentes en el Municipio corresponden al período geológico cuaternario, representado por sedimentos superficiales (arcillas, gravas y arenas), provenientes de varias fases de erosión que sufrió la Cordillera Oriental y por los depósitos eólicos que cubrieron parcialmente la cuenca de relleno progresivo. Las consecuencias derivadas del solevantamiento de la Cordillera Oriental, ocurrido en el pleistoceno (terciario) hace 5300 millones de años, pueden resumirse en una intensa erosión de la cordillera y el transporte de material lítico, gravilla y arcilla por las Corrientes hídricas hacia la planicie. El área de estudio pertenece a la formación de depósitos de llanura aluvial.

Depósitos de llanura aluvial (Qlal): Depósitos de llanura aluvial formados de areniscas, conglomerados y arenas. Localizados en el Centro (zona urbana), este y Sureste, zonas intermedias entre los ríos Satocá, San Miguel, Calafitas y Banadía; y cuenca alta de la quebrada la Pava.[4]

Uso del suelo

Como uso de suelo del área de estudio sobresaliente se encuentra en construcciones e infraestructura; como característica principal en asentamientos: Cabecera municipal, centro poblado y caseríos. Usos urbanos y suburbanos. El uso actual del suelo del área del proyecto pertenece vivienda y empleo[5].

Hidrología

La hidrografía del área de estudio en el casco urbano del municipio de Saravena se limita al paso de la quebrada la Pava. La quebrada la Pava es una fuente hídrica que nace en el Resguardo Playas del Bojaba, atraviesa varias veredas, pasa por el parte del casco urbano, continúa por varias veredas y aporta sus aguas al Caño Claro y algunos

[2] Diagnóstico del físico biótico, PBOT Municipio de Saravena, 2009, pág. 72,73
[3] Diagnóstico del físico biótico, PBOT Municipio de Saravena, 2009, pág. 74 - 78
[4] Diagnóstico del físico biótico, PBOT Municipio de Saravena, 2009, pág. 69,70.
[5] Diagnóstico del físico biótico, PBOT Municipio de Saravena, 2009, pág. 80.

consorciocampusuniversitario@gmail.com
+57 321 4624749
Carrera 15 A #26-33 Guaratataros
Arauca Arauca

metros más abajo éste desemboca en el Río Madre Vieja[6]; este cuerpo hídrico se ubica a 1,5 km aproximadamente del área de estudio.

7.2. VARIABLES CLIMÁTICAS

Las variables climáticas tenidas en cuenta son las siguientes: temperatura, precipitación, evaporación, brillo solar, vientos, humedad relativa, nubosidad y balance hídrico[7].

Temperatura

La temperatura media anual es de 25,5 °C, con máximas de 36,2 °C y mínimas de 24,7 °C, según los registros de las estaciones meteorológicas del IDEAM. En promedio los meses más cálidos son febrero, marzo y abril de principio de año y luego los meses de octubre y noviembre.

Precipitación

En Saravena en promedio caen 2,884 mms en el año y en un año lluvioso pueden caer hasta 6.365 mms, siendo los meses más lluviosos entre mayo y octubre. Así en Saravena llueven (195) días promedio en el año, y entre los meses de mayo y agosto llueve durante más de (20) días por mes.

Evaporación

En el municipio la evaporación se estima en 1.169,2 mms en el año con valores mensuales mínimos de 82,4 mms y máximos de 108,8 mms; en concordancia con los periodos más secos y con mayor temperatura.

Brillo Solar

El brillo solar medido en horas de luz, es de aproximadamente 1.430 horas en el año, un alto potencial aprovechable, con mayor luminosidad los meses de noviembre, febrero y octubre.

Vientos

Los vientos en Saravena tienen una dirección de 315° Suroeste y con menos de 10 nudos (IDEAM, 2.005). En las noches y por factores de la dinámica atmosférica como el de su enfriamiento, se invierte la dirección de los vientos, descendiendo de la cordillera y por lo tanto frescos, que hacen disminuir considerablemente la temperatura en horas nocturnas especialmente después de las 9 p.m.

Humedad Relativa

Según el IDEAM la Humedad Relativa en Saravena es de 84% en promedio; el mayor porcentaje se da en el mes de junio con un 88% y el menor porcentaje se presenta en los tres primeros meses del año con un 80%. Estos porcentajes

[6] Diagnóstico del físico biótico, PBOT Municipio de Saravena, 2009, pág. 97.
[7] Diagnóstico del físico biótico, PBOT Municipio de Saravena, 2009, pág. 45 - 56.

demuestran que en el municipio la humedad relativa es alta, si se tiene en cuenta que para el ser humano el rango de aceptación esté entre 50% y 70%.

Nubosidad

La mayor nubosidad, medida en octas, siendo una octa una octava parte del día cubierta de nubes, se da en Saravena en los meses de abril, mayo y julio correspondiendo a más de medio día cubierto de nubes. Igual de significativo es que en Saravena, por lo menos medio día, el resto del año, está cubierto de nubes, es decir se puede catalogar como que, en Saravena lo normal es medio día de nubosidad.

Balance hídrico

Se observa un inicio de almacenamiento de agua hacia el mes de marzo, y durante el período abril - noviembre se presentan excesos de agua. Déficit de agua se presenta en los meses de diciembre, enero, febrero y marzo.

consorciocampusuniversitario@gmail.com
+57 321 4624749
Carrera 15 A #26-33 Guaratarros
Arauca Arauca

8. CARACTERIZACION ECOLÓGICA Y FLORÍSTICA

8.1. CARACTERIZACIÓN DE FLORA Y FAUNA ASOCIADA

Formaciones forestales asociadas al área de intervención

Dentro de las formaciones forestales encontradas en el área de estudio según su fisiografía, pertenecen a las coberturas vegetales de 2.3.1 pastos limpios, y la de 2.4.4 mosaico de pastos con espacios naturales. Ver Anexo E. Cartografia.

> ***2.3.1 Pastos limpios:*** Esta cobertura comprende las tierras ocupadas por pastos limpios con un porcentaje de cubrimiento mayor a 70%; la realización de prácticas de manejo (limpieza, encalamiento y/o fertilización, etc.) y el nivel tecnológico utilizados impiden la presencia o el desarrollo de otras coberturas. En Colombia, se encuentran coberturas de pastos limpios asociadas con una amplia variedad de relieves y climas, con un desarrollo condicionado principalmente a las prácticas de manejo utilizadas según el nivel tecnológico disponible o las costumbres de cada región.
>
> ***2.4.4 mosaico de pastos con espacios naturales:*** Constituida por las superficies ocupadas principalmente por coberturas de pastos en combinación con espacios naturales. En esta unidad, el patrón de distribución de las zonas de pastos y de espacios naturales no puede ser representado individualmente y las parcelas de pastos presentan un área menor a 25 hectáreas. Las coberturas de pastos representan entre 30% y 70% de la superficie total del mosaico. Los espacios naturales están conformados por las áreas ocupadas por relictos de bosque natural, arbustales, bosque de galería o ripario, pantanos y otras áreas no intervenidas o poco transformadas y que debido a limitaciones de uso por sus características biofísicas permanecen en estado natural o casi natural.

Flora existente representativa

La flora del área está determinada directamente por las características del suelo, ubicación altitudinal y condiciones climáticas, destacándose la disponibilidad de agua.

Del total de las especies inventariadas en el área de estudio, las especies más representativas son las siguientes:

- ✓ Malagueto (*Xylopia aromatica (Lam.) Mart.*)
- ✓ Saldillo (*Vochysia lehmannii Hieron*)
- ✓ Guacharaco (*Cupania americana L.*)
- ✓ Pardillo (*Cordia viridis (Rusby) I.M.Johnst.*)
- ✓ Flor amarillo (*Handroanthus chrysanthus (Jacq.) S.O. Grose.*)
- ✓ Diomate (*Astronium graveolens Jacq.*)
- ✓ Algarrobo (*Hymenaea courbaril L.*)
- ✓ Almanegra (*Andira taurotesticulata R.T. Pensilvania*).

Fauna asociada al área de intervención

Las especies encontradas dentro de la zona de estudio no son muchas; debido al flujo vehicular de la malla vial intermunicipal que colinda con el predio del campus universitario. Se puede destacar una avifauna que habita los árboles y unas especies de mascotas de la comunidad en general. La caracterización de la fauna y la avifauna asociada al área del aprovechamiento forestal se basó en la observación de nidos, nichos, animales silvestres y domésticos encontrados a lo largo de los recorridos por el área inventariada; mediante los sonidos y la presencia de estos animales que habitan en medio de las especies forestales existentes. De acuerdo con lo anterior; se puede decir que entre las especies de avifauna encontramos las siguientes:

- ✓ Perico verde (*Melopsittacus undulatos*)
- ✓ Mirla (*Turdus merula*).
- ✓ Arrendajos (*Cacicus cela*)
- ✓ Colibríes (*Phaethornis spp*).
- ✓ Guañuz (Crotophaga ani)

Entre las especies de fauna existente se destacan la presencia de los siguientes:

- ✓ Perros
- ✓ Gatos
- ✓ Iguanas
- ✓ Zariguellas
- ✓ Gallinas
- ✓ Matos
- ✓ Lagartijas

Esta información esta plasmada en las fichas por especie y el respectivo Plan de manejo de fauna del proyecto. Ver Anexo I. Inventario de Fauna del área del proyecto y el Anexo J. Plan de manejo de fauna.

8.2. DESCRIPCIÓN ZONA DE VIDA, METODOLOGÍA DE HOLDRIDGE AJUSTADA POR EL IDEAM

La zona de vida del área del proyecto de acuerdo con la información del diagnóstico del PBOT del municipio de Saravena, y teniendo en cuenta la metodología de clasificación de Holdridge; corresponde a Bh-T bosque húmedo tropical;[8] la cual presenta una vegetación natural con multiplicidad de especies vegetales que interactúan entre sí para formar uno de los ecosistemas más ricos y diversos del mundo.

8.3. DESCRIPCIÓN DE BIOMAS

De acuerdo con el Mapa de Ecosistemas para la Cuenca del Orinoco colombiano (IGAC- IAvH, 2004), el tipo de bioma que se destaca en el área del proyecto corresponde a Peinobioma de la Amazonia y Orinoquia, en el que están incluido el Peinobioma llanero. Esta presente el ecosistema de Sabanas no inundables del piedemonte, y puntualmente la zona rural como territorio artificializado.

[8] Diagnóstico del físico biótico, PBOT Municipio de Saravena, 2009, pág. 79.

8.4. DESCRIPCION DE LOS ESTADOS SUCECIONALES DEL BOSQUE

La sucesión ecológica de un bosque es un proceso lento y ordenado, y se divide en: Etapa inicial; dominada por especies pioneras y oportunistas con poco requerimiento de energía y una estrategia reproductiva basada en la producción de muchas semillas que son poco viables. Etapa intermedia: fase de desplazamiento de la vegetación pionera. Etapa final: caracterizada por especies especialistas con alto requerimiento de energía y estrategia reproductiva basada en la producción de pocas semillas que son muy viables. Para el área del proyecto; los árboles que están ubicados en el sector son generados por regeneración natural; lo que indica que no representan un bosque que se identifique con claridad. Estos árboles se ubican en la etapa intermedia del estado sucesional, dado que las especies forestales establecidas aún no han desplazado a las especies pioneras.

8.5. CATALOGACIÓN DE ESPECIES DE FAUNA Y FLORA SEGÚN ESTADO DE CONSERVACIÓN

De acuerdo con las características de los árboles, la fauna y la avifauna relacionada que se encontraron en el trabajo de campo durante el inventario forestal en el área de estudio; se pueden catalogar como especies sin peligro de extinción, y con uso doméstico según la necesidad de la comunidad.

consorciocampusuniversitario@gmail.com
+57 321 4624749
Carrera 15 A #20-33 Guaratataros
Arauca Arauca

9. ASPECTOS SOCIALES Y ECONOMICOS

9.1. NÚMERO DE PERSONAS O FAMILIAS QUE HABITAN EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL BOSQUE OBJETO DE SOLICITUD DE APROVECHAMIENTO

En el área de aprovechamiento coinciden aproximadamente 30 familias, pertenecientes al área de influencia del predio donde se proyecta la construcción del Campus Universitario del municipio de Saravena. En el área de influencia del aprovechamiento forestal para la proyección de la obra; se beneficiarán 45 empleos directos y 15 indirectos aproximadamente, en la etapa de preliminares; y aproximadamente 40 empleos directos y 25 indirectos en la operación del proyecto.

9.2. NUMERO DE PERSONAS O FAMILIAS QUE DEPENDEN PARA SU SUBSISTENCIA DEL BOSQUE

Los servicios ecosistémicos que ofrece la vegetación presente en el área del proyecto radican en el alimento para la fauna silvestre y avifauna que transita por los árboles; además de los beneficios de los árboles en la captura de CO_2 y la liberación O_2. La dependencia del bosque se basa radicalmente en los beneficios de la sombra de los árboles, hábitat de la avifauna y fauna silvestre, y el aporte de la percolación, dentro del ciclo hidrológico.

9.3. ACTIVIDAD COMERCIAL DE LA COMUNIDAD ASOCIADA AL ÁREA OBJETO DE APROVECHAMIENTO

Las actividades comerciales de la comunidad del área de influencia se basan en ventas y servicios de orden general, servicios de tienda, venta de gallinas y huevos, y servicios de construcción.

10. ESPECIES A APROVECHAR EN EL PROYECTO

10.1. DEFINICIÓN DE LAS ESPECIES A APROVECHAR

En el área de estudio, pudimos encontrar una mezcla de árboles producto de la regeneración natural. Estos árboles cumplen funciones de sombrío, hábitat de fauna silvestre y avifauna, captación de CO2, liberación de O2, y belleza paisajística.

10.2. INVENTARIO FORESTAL

La masa forestal objeto del aprovechamiento se evalúa mediante un inventario forestal.
El inventario forestal comprende una serie de actividades muy variadas, orientadas a obtener información de los elementos de la zona de estudio y sus parámetros, con el propósito de clasificarlos, describirlos y evaluarlos. La información de campo tendrá una metodología y resultados; a continuación, se analizan las variables, la metodología de medición y registro en campo.

10.3. VARIABLES MEDIDAS Y METODOLOLGÍA PARA SU MEDICIÓN

En el área de estudio para la actividad de tala que se encuentra ubicada dentro del área del proyecto de construcción establecida para el diseño del Campus Universitario en el municipio de Saravena, departamento de Arauca (vereda las Vegas); El área a aprovechar se proyecta con el dato dasométrico de la sumatoria del diámetro de copa del total de los árboles, como el área de intervención del aprovechamiento forestal; se levantó un inventario forestal en la totalidad de dicha área.

De acuerdo con lo anterior; se levantó el inventario forestal al 100%, lo que significa que la probabilidad es del 100% y el error de muestreo es del 0%. El inventario forestal se efectuó a los árboles con D.A.P. mayor a 10 cm, que presentan un sistema radicular superficial que posiblemente afectará la infraestructura física. Se georreferenciaron todos los individuos forestales inventariados, se identificó la estructura forestal presente y se analizó.

El inventario que se registró en campo, arrojó resultados que nos ubican en la realidad forestal del área a aprovechar.

10.4. REGISTROS DE CAMPO

Se registró la información en los formatos de campo que incluye localización general, altura total, altura comercial, cobertura vegetal, CAP, estado fitosanitario, y observaciones, coordenadas geográficas.

Estos parámetros señalan las características de las especies forestales, la cantidad en numero y en m^3 del volumen a aprovechar. Además, se complementa la información con evidencia fotográfica. Ver Anexo B. Registro fotográfico datos de campo.

Los datos que se registran en el formato de campo son los siguientes:

Nombre vulgar: Nombre común del árbol.
Nombre científico: Nombre científico del árbol.
Altura total (HT): Altura total del árbol, tomada desde la base del árbol.
Altura comercial (Hc): Altura primera rama del árbol.
C.A.P.: Circunferencia a la altura del pecho.
C.A.P.: Diámetro a la altura del pecho.
Área basal (AB): Dato del área en m^2.
Volumen: Dato de volumen en m^3, utilizando factor de forma de 0,7.
Estado fitosanitario: Caracterización en Sano, Vulnerable, y Enfermo.
Diámetro de copa: Dato tomado para determinar la ocupación de la copa.
Estratos: Caracterizado en oficina con el dato dasométrico de la altura media; en estratos Sotobosque y Dosel.
Ubicación geográfica: Coordenadas planas y geográficas.
Observaciones: Diferentes observaciones.
Cobertura vegetal: Tipo de cobertura vegetal observada en campo.

Para el caso del censo al 100% de la flora epifita vascular y no vascular presente en el inventario forestal; se realizó el levantamiento en campo y se formuló el manejo de estas especies de habito epifito, para anexar a la solicitud del permiso de aprovechamiento forestal ante la autoridad ambiental correspondiente al momento de realizar el trámite pertinente.

consorciocampusuniversitario@gmail.com
+57 321 4624749
Carrera 15 A #26-33 Guaratarros
Arauca Arauca

11. RESULTADOS DEL INVENTARIO FORESTAL – ZONA A

11.1. INDICADORES DASOMÉTRICOS (Cantidad, área basal, volumen)

Los datos tomados en campo y analizados en oficina del inventario forestal del arbolado presente en el área de la Zona A (vías y conexión a redes de servicios públicos); arrojaron los siguientes resultados:

Tabla 4. Especies a aprovechar - Zona A

Especie Forestal	Nombre científico	Cantidad	Área Basal	Volumen Total
Abejero	*Casearia sylvestris Sw.*	1	0,10	0,88
Algarrobo	*Hymenaea courbaril L.*	7	1,38	13,44
Almanegra	*Andira taurotesticulata R.T. Pensilvania*	3	0,47	2,82
Balso	*Ochroma pyramidale (Cav. ex Lam.) Urb.*	6	0,57	5,22
Cedro	*Cedrela odorata L.*	1	0,01	0,04
Chirimoyo	*Rollinia edulis Planch. & Triana*	2	0,75	5,19
Diomate	*Astronium graveolens Jacq.*	3	0,51	4,55
Flor amarillo	*Handroanthus chrysanthus (Jacq.) S.O. Grose.*	4	0,29	1,66
Guacharaco	*Cupania americana L.*	13	0,64	3,52
Guadual	*Guadua paniculata Munro*	1	0,08	0,73
Guayabo de pava	*Bellucia grossularioides (L.) Triana*	3	0,24	1,73
Laurel	*Nectandra megapotamica (Spreng.) Mez*	2	0,04	0,18
Lechero	*Sapium marmieri Huber.*	1	0,06	0,34
Malagueto	*Xylopia aromatica (Lam.) Mart.*	30	0,66	2,94
Pardillo	*Cordia viridis (Rusby) I.M.Johnst.*	1	0,02	0,07
Pomarroso	*Syzygium jambos (L.) Alston*	1	0,11	0,56
Quince dias	*Tapirira guianensis Aubl.*	3	0,09	0,36
Saladillo	*Vochysia lehmannii Hieron*	4	0,08	0,34
Salado	*Caraipa llanorum Cuatrec.*	1	0,45	3,18
Sangro	*Pterocarpus acapulcensis Rose*	1	0,62	8,71
Vara santa	*Triplaris americana L.*	1	0,08	0,56
TOTAL		**89**	**7,25**	**57,03**

Fuente: Equipo Consultor

consorciocampusuniversitario@gmail.com
+57 321 4624749
Carrera 15 A #20-33 Guaratarros
Arauca Arauca

11.1.1. Cantidad de árboles

La cantidad de árboles se refiere a la abundancia de cada una de las especies forestales encontradas en el inventario forestal; este dato refleja la realidad de la distribución de la especie en el área de estudio. Las especies más abundantes y más representativas en este tipo de cobertura vegetal son el Malagueto (*Xylopia aromatica (Lam.) Mart.*) con 30 árboles y el Guacharaco (*Cupania americana L.*) con 13 árboles, respectivamente. Ver tabla no. 4. Especies a aprovechar Zona A.

11.1.2. Área basal

El Área Bisimétrica, también denominada Área Basal, y que en terminología dasonómica; es una de las variables de referencia de la masa forestal. Este parámetro resulta de expresar la relación entre las secciones normales de los árboles de un espacio forestal y la superficie de terreno que ocupan. En el inventario forestal, el área basal aparece como una de las informaciones básicas en el muestreo de este parámetro en campo. Ver tabla no. 4. En oficina para su cálculo debemos analizar los diámetros de acuerdo con la siguiente formula:

Área Basal =$\sum$ (ϖ/4(DAP)²);
Dónde:
Π/4 = Es el valor de Π, dividido en 4.
Π = 3.1416
DAP = Diámetro a la altura del pecho en metros (**= CAP/Π**)
CAP = Medida de la circunferencia a la altura del pecho en metros.

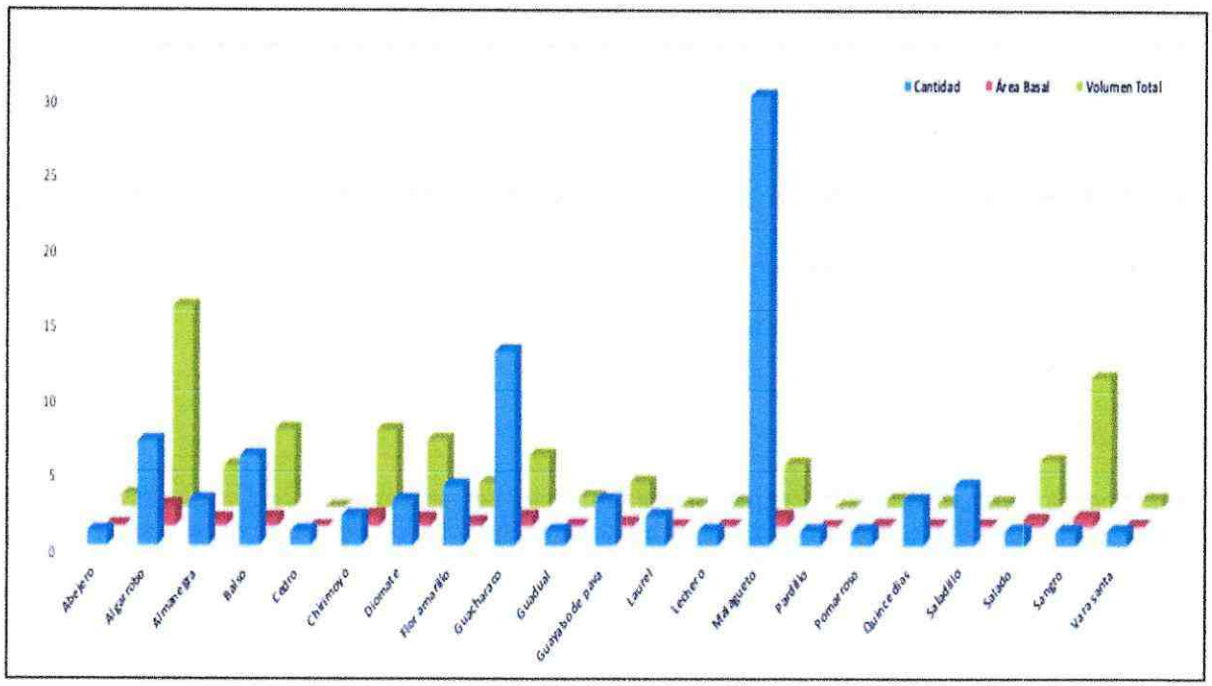
11.1.3. Volumen total

El volumen por unidad total se obtiene a partir de los árboles medidos y se expande a la unidad de superficie utilizando el factor de expansión definido por el tamaño de la unidad muestral. Ver tabla no. 4.

Para la obtención del volumen total; se utiliza la siguiente formula:

VT = (DAP x DAP) x Π/4 x HT x FM;
Donde:
VT = Volumen total en m^3
DAP = Diámetro a la altura del pecho en metros (= CAP/Π)
CAP = Medida de la circunferencia a la altura del pecho en mt.
Π = 3.1416
H_T = Altura Total en metros
FM = Factor mórfico (Para este caso es de 0,7).

Ilustración 3. Cantidad, Área Basal y Volumen total por especie forestal



Fuente: Equipo Consultor

11.2. INDICADORES DE ESTRUCTURA ECOLOGICA DEL BOSQUE

11.2.1. Caracterización estructural y florística

- ✓ **Abundancia**

La abundancia hace referencia al número de árboles por especies, se distingue la abundancia absoluta (número de individuos por especie) y la abundancia relativa (proporción de los individuos de cada especie en el total de los individuos del ecosistema).[9] Atendiendo la siguiente formula:

Abundancia Absoluta (Ab) = Número de individuos por especie (ni)
Abundancia Relativa (Ab %) = (ni/N) X 100
Dónde:
ni: Número de individuos de la iésima especie
N: Número de individuos totales en la muestra.

[9] Evaluación ecológica y silvicultural de ecosistemas boscosos.2002. p. 49.

✓ **Frecuencia**

La frecuencia se refiere a la existencia o falta de una determinada especie en una cobertura vegetal, la frecuencia absoluta se expresa en porcentaje (100% = existencia de la especie en todas las coberturas), la frecuencia relativa de una especie se calcula como su porcentaje en la suma de las frecuencias absolutas de todas las especies.[10] Ver tabla no. 5. Tabla resumen – Interpretación del IVI.

Como la siguiente formula:
Frecuencia Absoluta (Fr) = Porcentaje de parcelas en las que aparece una especie, 100% = existencia de la especie en todas las parcelas.
Frecuencia Relativa (Fr %) = (Fi/Ft) X 100
Dónde:
Fi: Frecuencia absoluta de la iésima especie
Ft: Total de las frecuencias.

✓ **Dominancia**

La Dominancia, también denominada grado de cobertura de las especies, es la expresión del espacio ocupado por ellas. Se define como la suma de las proyecciones horizontales de los árboles sobre el suelo. La dominancia relativa se calcula como la proporción de una especie en el área total evaluada, expresada en porcentaje.[11] Ver tabla no. 5. tabla resumen – Interpretación del IVI. Atendiendo la siguiente formula:

Dominancia absoluta (D) =Gi
Gi: Área basal en mt² para la iésima especie
Dominancia Relativa (D %) = (Gi/Gt) x 100
Dónde:
Gi: Área basal en mt² iésima especie
Gt: Área basal total del muestreo.

✓ **Índice de Valor de Importancia (IVI)**

El índice de valor de importancia (IVI), formulado por Curtis & Mc Intosh, es posiblemente el más conocido, se calcula para cada especie a partir de la suma de la abundancia, la frecuencia y la dominancia relativa[12].

Con este índice es posible comparar, el peso ecológico de cada especie dentro del ecosistema. Ver tabla no. 5. tabla resumen – Interpretación del IVI.

[10] Evaluación ecológica y silvicultural de ecosistemas boscosos.2002. p. 50
[11] Ibid., p. 50.
[12] Evaluación ecológica y silvicultural de ecosistemas boscosos.2002. p. 51

Tabla 5. Tabla resumen – Interpretación del IVI – Zona A

Especie forestal	Abundancia		Característica	Frecuencia		Característica	Dominancia		Característica	I.V.I.
	Abs.	Rel. (%)		Abs.	Rel. (%)		Abs.	Rel. (%)		
Abejero	1	1,12	Escasa	20	4,17	Rara	0,10	1,33	Pobre	6,62
Algarrobo	7	7,87	Escasa	20	4,17	Rara	1,38	18,98	Pobre	31,01
Almanegra	3	3,37	Escasa	20	4,17	Rara	0,47	6,43	Pobre	13,97
Balso	6	6,74	Escasa	20	4,17	Rara	0,57	7,91	Pobre	18,81
Cedro	1	1,12	Escasa	20	4,17	Rara	0,01	0,11	Pobre	5,40
Chirimoyo	2	2,25	Escasa	20	4,17	Rara	0,75	10,30	Pobre	16,71
Diomate	3	3,37	Escasa	20	4,17	Rara	0,51	7,08	Pobre	14,61
Flor amarillo	4	4,49	Escasa	20	4,17	Rara	0,29	4,05	Pobre	12,71
Guacharaco	13	14,61	No numerosa	40	8,33	Rara	0,64	8,84	Pobre	31,78
Guadual	1	1,12	Escasa	20	4,17	Rara	0,08	1,11	Pobre	6,40
Guayabo de pava	3	3,37	Escasa	20	4,17	Rara	0,24	3,30	Pobre	10,84
Laurel	2	2,25	Escasa	20	4,17	Rara	0,04	0,59	Pobre	7,00
Lechero	1	1,12	Escasa	20	4,17	Rara	0,06	0,85	Pobre	6,14
Malagueto	30	33,71	Abundante	60	12,50	Rara	0,66	9,03	Pobre	55,24
Pardillo	1	1,12	Escasa	20	4,17	Rara	0,02	0,24	Pobre	5,53
Pomarroso	1	1,12	Escasa	20	4,17	Rara	0,11	1,56	Pobre	6,85
Quince dias	3	3,37	Escasa	20	4,17	Rara	0,09	1,21	Pobre	8,75
Saladillo	4	4,49	Escasa	20	4,17	Rara	0,08	1,11	Pobre	9,77
Salado	1	1,12	Escasa	20	4,17	Rara	0,45	6,26	Pobre	11,55
Sangro	1	1,12	Escasa	20	4,17	Rara	0,62	8,58	Pobre	13,87
Vara santa	1	1,12	Escasa	20	4,17	Rara	0,08	1,11	Pobre	6,40
TOTAL	**89**	**100,0**		**480**	**100,0**		**7,25**	**100,0**		**300,0**

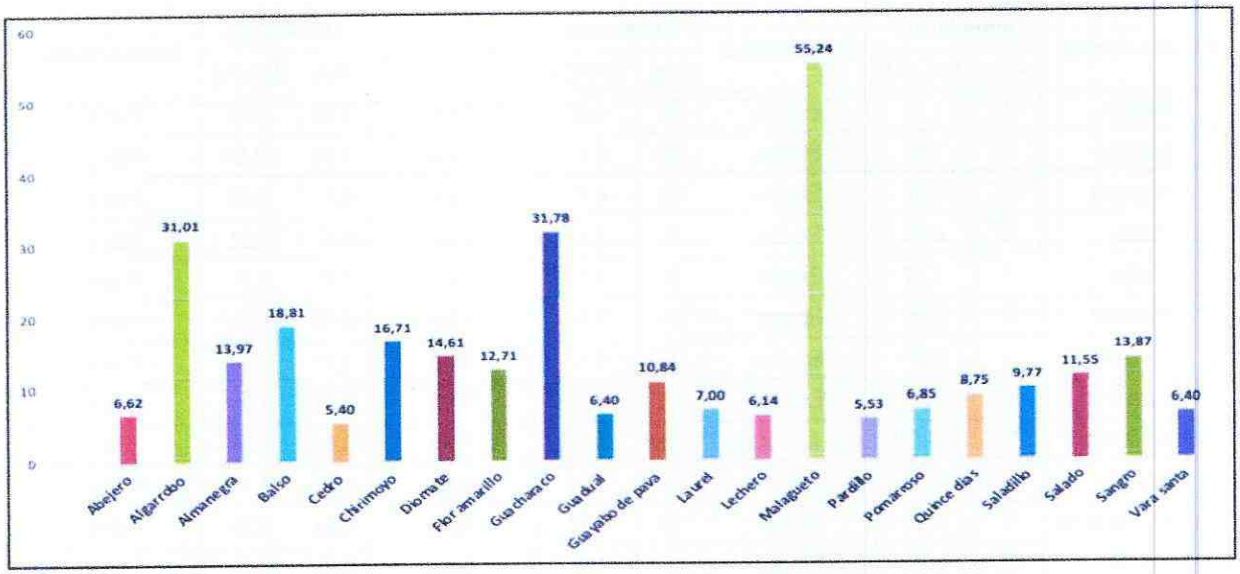
Fuente: Equipo Consultor

En términos generales; los resultados obtenidos en la caracterización estructural y florística; plasmados en la tabla No. 5 y la ilustración no. 4; indican que el índice convencional de abundancia relativa está representado ampliamente por la especie forestal Malagueto (*Xylopia aromatica (Lam.) Mart.*), y los índices convencionales de Frecuencia y Dominancia relativa no son representativos por una especie forestal destacada.

El análisis del comportamiento del I.V.I. para las especies forestales, presentes en el área de estudio, radica en la destacada presencia de la especie Malagueto (*Xylopia aromática (Lam.) Mart.*), por su valor de importancia y regeneración natural en la zona.

consorciocampusuniversitario@gmail.com
+57 321 4624749
Carrera 15 A # 20-33 Guarataros
Arauca Arauca

Ilustración 4. Grafica del Índice de Valor de Importancia



Fuente: Equipo Consultor

11.3. ESTRATIFICACIÓN DEL ARBOLADO INVENTARIADO

Para determinar la estructura vertical se analiza el rango de alturas totales para definir la estratificación de alturas. Se estratifican por rango de alturas totales, teniendo en cuenta entre otros aspectos la regeneración natural.

El primer estrato es el arbustivo y herbáceo (regeneración natural y árboles con DAP menores a 10 cm), el segundo estrato es el sotobosque (árboles con alturas menores a 7,99 m y con DAP mayor a 10 cm), y el tercer estrato es el dosel (con alturas mayores a 8 metros); dichos estratos cubren el área inventariada.
La interpretación de la tabla 6 y la Ilustración no. 5, se basa en la regeneración natural de las especies forestales presentes en el área, y el estado de los árboles con respecto a la competencia por brillo solar.

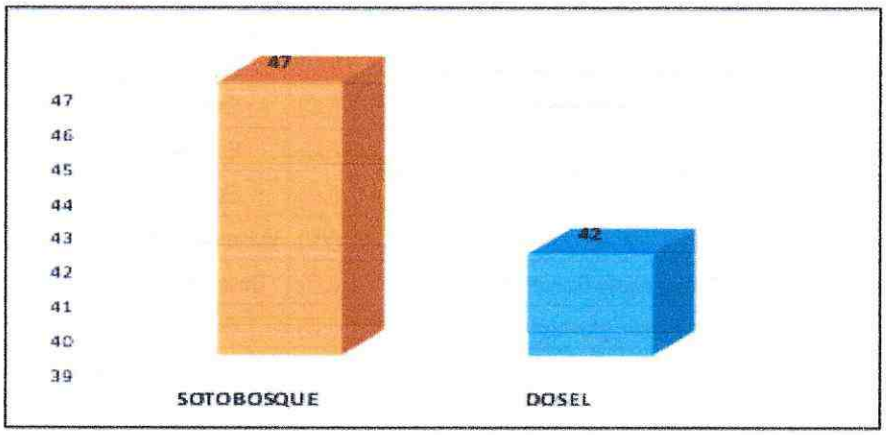
Tabla 6. Estratificación – Zona A

ESTRATIFICACIÓN		TOTAL
SOTOBOSQUE	DOSEL	
47	42	89

Fuente: Equipo Consultor

Del inventario forestal realizado, las especies arbóreas no son más representativas entre los estratos. La interpretación, se basa en la regeneración natural de las especies forestales presentes en el área, y el estado de los árboles con respecto a la competencia por brillo solar.

Ilustración 5. Estratificación – Zona A



Fuente: Equipo Consultor

11.4. ESTADO DE AMENAZA DE LAS ESPECIES ARBÓREAS

Entre las especies inventariadas en el área de intervención; se identificó un individuo forestal categorizado en los listados de la Resolución 1912 del 15/09/2017 - MADS, en el listado del Libro Rojo de la Unidad Internacional para la Conservación Natural - UICN y en los apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora Silvestre – CITES.
Se identificó un individuo forestal de la especie Cedro (*Cedrela odorata L.*). Se adelantaran las actividades de Bloqueo y Traslado.

Tabla 7. Determinación del estado de amenaza de las especies arbóreas

ITEM	NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO	IUCN RED LIST		RES. No. 1912 del 15/09/2017 - MADS	CITES
1	Abejero	*Casearia sylvestris Sw.*	(LC)	Estable	No Evaluado (NE)	No aplica
2	Algarrobo	*Hymenaea courbaril L.*	(LC)	Estable	No Evaluado (NE)	No aplica
3	Almanegra	*Andira taurotesticulata R.T. Pensilvania*	(LC)	Estable	No Evaluado (NE)	No aplica
4	Balso	*Ochroma pyramidale (Cav. ex Lam.) Urb.*	(LC)	Estable	No Evaluado (NE)	No aplica
5	Cedro	*Cedrela odorata L.*	(VU)	Vulnerable (VU)	No Evaluado (NE)	No aplica
6	Chirimoyo	*Rollinia edulis Planch. & Triana*	(LC)	Desconocido	No Evaluado (NE)	No aplica
7	Diomate	*Astronium graveolens Jacq.*	(LC)	Estable	No Evaluado (NE)	No aplica
8	Flor amarillo	*Handroanthus chrysanthus (Jacq.) S.O. Grose.*	(LC)	Decreciente	No Evaluado (NE)	No aplica
9	Guacharaco	*Cupania americana L.*	(LC)	Desconocido	No Evaluado (NE)	No aplica
10	Guadual	*Guadua paniculata Munro*	(LC)	Estable	No Evaluado (NE)	No aplica
11	Guayabo de pava	*Bellucia grossularioides (L.) Triana*	(LC)	Estable	No Evaluado (NE)	No aplica
12	Laurel	*Nectandra megapotamica (Spreng.) Mez*	(LC)	Desconocido	No Evaluado (NE)	No aplica
13	Lechero	*Sapium marmieri Huber.*	(LC)	Estable	No Evaluado (NE)	No aplica
14	Malagueto	*Xylopia aromatica (Lam.) Mart.*	(LC)	Estable	No Evaluado (NE)	No aplica
15	Pardillo	*Cordia viridis (Rusby) I.M.Johnst.*	(LC)	Estable	No Evaluado (NE)	No aplica
16	Pomarroso	*Syzygium jambos (L.) Alston*	(LC)	Estable	No Evaluado (NE)	No aplica
17	Quince dias	*Tapirira guianensis Aubl.*	(LC)	Estable	No Evaluado (NE)	No aplica
18	Saladillo	*Vochysia lehmannii Hieron*	(LC)	Estable	No Evaluado (NE)	No aplica
19	Salado	*Caraipa llanorum Cuatrec.*	(LC)	Estable	No Evaluado (NE)	No aplica
20	Sangro	*Pterocarpus acapulcensis Rose*	(LC)	Desconocido	No Evaluado (NE)	No aplica
21	Vara santa	*Triplaris americana L.*	(LC)	Estable	No Evaluado (NE)	No aplica

Fuente: Equipo Consultor

11.5. ASPECTOS FLORISTICOS

Para el análisis y la determinación de las especies en el área a caracterizar, se hizo la respectiva observación por el profesional idóneo in situ para definir la taxonomía en general; utilizando las consideraciones técnicas y el Listado del Libro "Plantas útiles de la Cuenca del Orinoco" de Luis E. Acero, 2007, y las consideraciones técnicas plasmadas en la página oficial de "WFO Plant List". En la siguiente tabla se relaciona la taxonomía de las especies forestales inventariadas:

consorciocampusuniversitario@gmail.com
+57 321 4624749
Carrera 15 A #26-33 Guaratarros
Arauca Arauca

Tabla 8. Determinación taxonómica de las especies arbóreas

No.	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA
1	Abejero	*Casearia sylvestris Sw.*	Salicaceae
2	Algarrobo	*Hymenaea courbaril L.*	Fabaceae
3	Almanegra	*Andira taurotesticulata R.T. Pensilvania*	Fabaceae
4	Balso	*Ochroma pyramidale (Cav. ex Lam.) Urb.*	Malvaceae
5	Cedro	*Cedrela odorata L.*	Meliaceae
6	Chirimoyo	*Rollinia edulis Planch. & Triana*	Annonaceae
7	Diomate	*Astronium graveolens Jacq.*	Anacardiaceae
8	Flor amarillo	*Handroanthus chrysanthus (Jacq.) S.O. Grose.*	Bignoniaceae
9	Guacharaco	*Cupania americana L.*	Sapindaceae
10	Guadual	*Guadua paniculata Munro*	Poaceae
11	Guayabo de pava	*Bellucia grossularioides (L.) Triana*	Lamiaceae
12	Laurel	*Nectandra megapotamica (Spreng.) Mez*	Lauraceae
13	Lechero	*Sapium marmieri Huber.*	Euphorbiaceae
14	Malagueto	*Xylopia aromatica (Lam.) Mart.*	Annonaceae
15	Pardillo	*Cordia viridis (Rusby) I.M.Johnst.*	Boraginaceae
16	Pomarroso	*Syzygium jambos (L.) Alston*	Myrtaceae
17	Quince dias	*Tapirira guianensis Aubl.*	Anacardiaceae
18	Saladillo	*Vochysia lehmannii Hieron*	Vochysiaceae
19	Salado	*Caraipa llanorum Cuatrec.*	Calophyllaceae
20	Sangro	*Pterocarpus acapulcensis Rose*	Fabaceae
21	Vara santa	*Triplaris americana L.*	Polygonaceae

Fuente: Equipo Consultor

consorciocampusuniversitario@gmail.com
+57 321 4624749
Carrera 15 A # 26-33 Guaratarros
Arauca Arauca

12. RESULTADOS DEL INVENTARIO FORESTAL – ZONA B

12.1. INDICADORES DASOMÉTRICOS (Cantidad, área basal, volumen)

Los datos tomados en campo y analizados en oficina del inventario forestal del arbolado presente en el área de la Zona B (la conforma el área a construir seleccionada por la Universidad Industrial de Santander, como Campus universitario); arrojaron los siguientes resultados:

Tabla 9. Especies a aprovechar - Zona B

Especie forestal	Nombre científico	Cantidad	Área basal	Volumen total
Algarrobo	*Hymenaea courbaril L.*	1	0,03	0,16
Chirimoyo	*Rollinia edulis Planch. & Triana*	1	0,02	0,10
Diomate	*Astronium graveolens Jacq.*	1	0,20	1,65
Fruto palomo	*Margaritaria nobilis L.f.*	1	0,07	0,30
Guacharaco	*Cupania americana L.*	6	0,16	0,87
Guarataro	*Vitex orinocensis Kunth*	1	0,03	0,14
Malagueto	*Xylopia aromatica (Lam.) Mart.*	1	0,02	0,08
Pardillo	*Cordia viridis (Rusby) I.M.Johnst.*	5	0,11	0,57
Saman	*Pithecellobium saman (Jacq.) Benth.*	3	0,97	11,50
Tuno	*Miconia dolichorrhyncha Naudin*	1	0,05	0,21
TOTAL		**21**	**1,64**	**15,58**

Fuente: Equipo Consultor

12.1.1. Cantidad de árboles

La cantidad de árboles se refiere a la Abundancia de cada una de las especies forestales encontradas en el inventario forestal; este dato refleja la realidad de la distribución de la especie en el área de estudio. Las especies más abundantes y más representativas en este tipo de cobertura vegetal son el Guacharaco (*Cupania americana L.*) con 6 árboles y el Pardillo (*Cordia viridis (Rusby) I.M.Johnst.*) con 5 arboles, respectivamente. Ver tabla no. 9. Especies a aprovechar Zona B.

12.1.2. Área basal

El Área Bisimétrica, también denominada Área Basal, y que en terminología dasonómica; es una de las variables de referencia de la masa forestal. Este parámetro resulta de expresar la relación entre las secciones normales de los árboles de un espacio forestal y la superficie de terreno que ocupan. En el inventario forestal, el área basal aparece como una de las informaciones básicas en el muestreo de este parámetro en campo.

En oficina para su cálculo debemos analizar los datos de acuerdo con la siguiente formula:

consorciocampusuniversitario@gmail.com
+57 321 4624749
Carrera 15 A #26-33 Guatarataros
Arauca Arauca

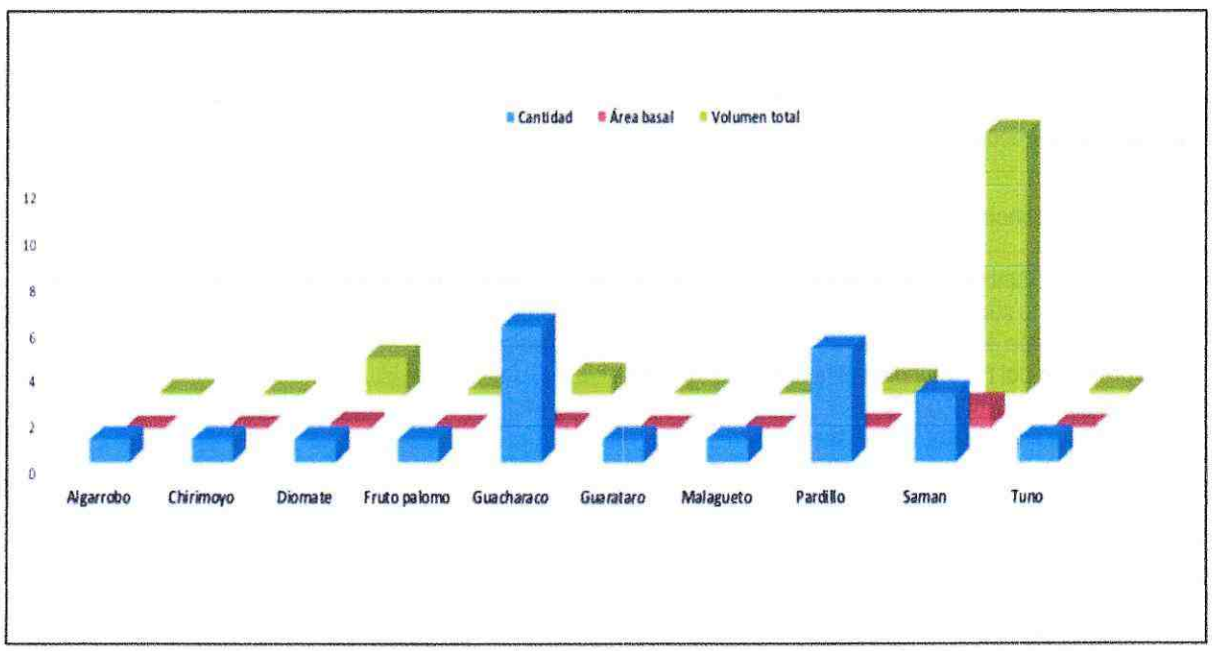
Área Basal =∑ (ϖ/4(DAP)²); Dónde:
Π/4 = Es el valor de Π, dividido en 4.
Π = 3.1416
DAP = Diámetro a la altura del pecho en metros (= **CAP/Π**)
CAP = Medida de la circunferencia a la altura del pecho en m.

12.1.3. Volumen total

El volumen por unidad total se obtiene a partir de los árboles medidos y se expande a la unidad de superficie utilizando el factor de expansión definido por el tamaño de la unidad muestral. Para la obtención del volumen total; se utiliza la siguiente formula:

VT = (DAP x DAP) x Π/4 x HT x FM; Donde:
VT = Volumen total en m^3
DAP = Diámetro a la altura del pecho en metros (= CAP/Π)
CAP = Medida de la circunferencia a la altura del pecho en m.
Π = 3.1416
H_T = Altura Total en metros
FM = Factor mórfico (Para este caso es de 0,7).

Ilustración 6. Cantidad, Área Basal y Volumen total por especie forestal



Fuente: Equipo Consultor

12.2. INDICADORES DE ESTRUCTURA ECOLOGICA DEL BOSQUE

12.2.1. Caracterización estructural y florística

✓ **Abundancia**

La abundancia hace referencia al número de árboles por especies, se distingue la abundancia absoluta (número de individuos por especie) y la abundancia relativa (proporción de los individuos de cada especie en el total de los individuos del ecosistema).[13] Atendiendo la siguiente formula:
Abundancia Absoluta (Ab) = Número de individuos por especie (ni)
Abundancia Relativa (Ab %) = (ni/N) X 100
Dónde:
ni: Número de individuos de la iésima especie
N: Número de individuos totales en la muestra.

✓ **Frecuencia**

La frecuencia se refiere a la existencia o falta de una determinada especie en una cobertura vegetal, la frecuencia absoluta se expresa en porcentaje (100% = existencia de la especie en todas las coberturas), la frecuencia relativa de una especie se calcula como su porcentaje en la suma de las frecuencias absolutas de todas las especies.[14] Ver Tabla No. 5. Tabla resumen – Interpretación del IVI.
Como la siguiente formula:
Frecuencia Absoluta (Fr) = Porcentaje de parcelas en las que aparece una especie, 100% = existencia de la especie en todas las parcelas.
Frecuencia Relativa (Fr %) = (Fi/Ft) X 100
Dónde:
Fi: Frecuencia absoluta de la iésima especie
Ft: Total de las frecuencias.

✓ **Dominancia**

La Dominancia, también denominada grado de cobertura de las especies, es la expresión del espacio ocupado por ellas. Se define como la suma de las proyecciones horizontales de los árboles sobre el suelo. La dominancia relativa se calcula como la proporción de una especie en el área total evaluada, expresada en porcentaje.[15] Ver Tabla No. 5. Tabla resumen – Interpretación del IVI. Atendiendo la siguiente formula:
Dominancia absoluta (D) =Gi
Gi: Área basal en mt² para la iésima especie
Dominancia Relativa (D %) = (Gi/Gt) x 100; Dónde:
Gi: Área basal en mt² iésima especie
Gt: Área basal total del muestreo.

✓ **Índice de Valor de Importancia (IVI)**

[13] Evaluación ecológica y silvicultural de ecosistemas boscosos.2002. p. 49.
[14] Evaluación ecológica y silvicultural de ecosistemas boscosos.2002. p. 50
[15] Ibid., p. 50.

El índice de valor de importancia (IVI), formulado por Curtis & Mc Intosh, es posiblemente el más conocido, se calcula para cada especie a partir de la suma de la abundancia, la frecuencia y la dominancia relativa[16].
Con este índice es posible comparar, el peso ecológico de cada especie dentro del ecosistema. Ver tabla no.10. Tabla resumen – Interpretación del IVI.

Tabla 10. Tabla resumen – Interpretación del IVI – Zona B

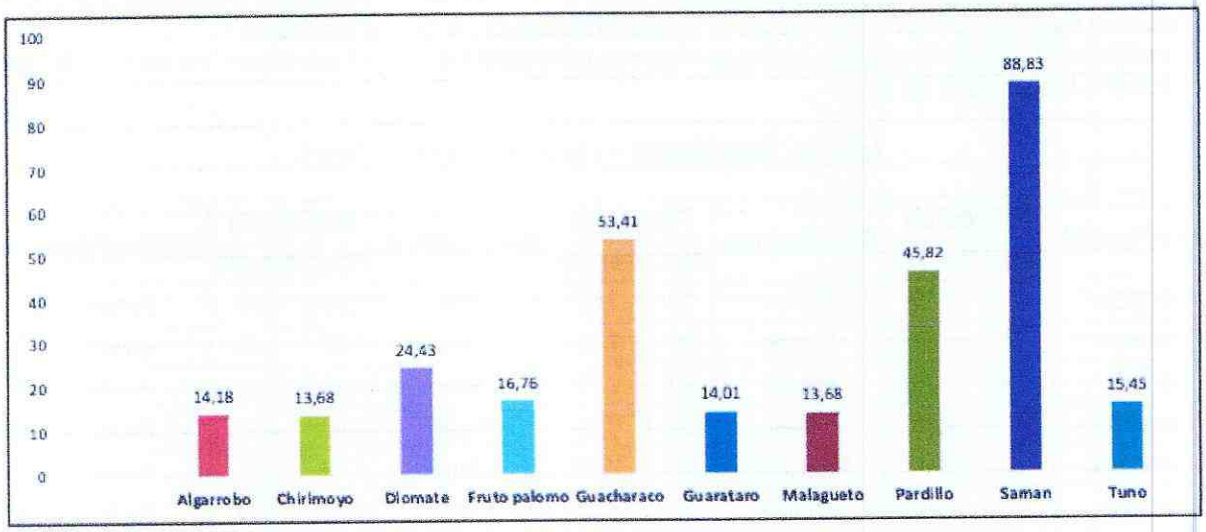
Especie forestal	Abundancia		Característica	Frecuencia		Característica	Dominancia		Característica	I.V.I.
	Abs.	Rel. (%)		Abs.	Rel. (%)		Abs.	Rel. (%)		
Algarrobo	1	4,76	Escasa	20	7,69	Rara	0,03	1,73	Pobre	14,18
Chirimoyo	1	4,76	Escasa	20	7,69	Rara	0,02	1,23	Pobre	13,68
Diomate	1	4,76	Escasa	20	7,69	Rara	0,20	11,97	Pobre	24,43
Fruto palomo	1	4,76	Escasa	20	7,69	Rara	0,07	4,31	Pobre	16,76
Guacharaco	6	28,57	Abundante	40	15,38	Rara	0,16	9,45	Pobre	53,41
Guarataro	1	4,76	Escasa	20	7,69	Rara	0,03	1,55	Pobre	14,01
Malagueto	1	4,76	Escasa	20	7,69	Rara	0,02	1,23	Pobre	13,68
Pardillo	5	23,81	No numerosa	40	15,38	Rara	0,11	6,63	Pobre	45,82
Saman	3	14,29	No numerosa	40	15,38	Rara	0,97	59,16	Pobre	88,83
Tuno	1	4,76	Escasa	20	7,69	Rara	0,05	2,99	Pobre	15,45
TOTAL	**21**	**100,0**		**260**	**100,0**		**1,64**	**100**		**300**

Fuente: Equipo Consultor

En términos generales; los resultados obtenidos en la caracterización estructural y florística; plasmados en la tabla no. 10 y la ilustración no. 7; indican que el índice convencional de Abundancia relativa está representado ampliamente por las especies forestales Guacharaco (*Cupania americana L.*), Pardillo (*Cordia viridis (Rusby) I.M.Johnst.*) y el Saman (*Pithecellobium saman (Jacq.) Benth.*), y los índices convencionales de Frecuencia y Dominancia relativa no son representativos por una especie forestal destacada.
El análisis del comportamiento del I.V.I. para las especies forestales, presentes en el área de estudio, radica en la destacada presencia de la especie Samán (*Pithecellobium samán (Jacq.) Benth.*), por su valor de importancia y su adaptación en la zona.

[16] Evaluación ecológica y silvicultural de ecosistemas boscosos.2002. p. 51

Ilustración 7. Grafica del Índice de Valor de Importancia



Fuente: Equipo Consultor

12.3. ESTRATIFICACIÓN DEL ARBOLADO INVENTARIADO

Para determinar la estructura vertical se analiza el rango de alturas totales para definir la estratificación de alturas. Se estratifican por rango de alturas totales, teniendo en cuenta entre otros aspectos la regeneración natural. El primer estrato es el arbustivo y herbáceo (regeneración natural y árboles con DAP menores a 10 cm), el segundo estrato es el sotobosque (árboles con alturas menores a 7,99 m y con DAP mayor a 10 cm), y el tercer estrato es el dosel (con alturas mayores a 8 metros); dichos estratos cubren el área inventariada. La interpretación de la tabla 11 y la Ilustración no. 8, se basa en la regeneración natural de las especies forestales presentes en el área, y el estado de los árboles con respecto a la competencia por brillo solar.

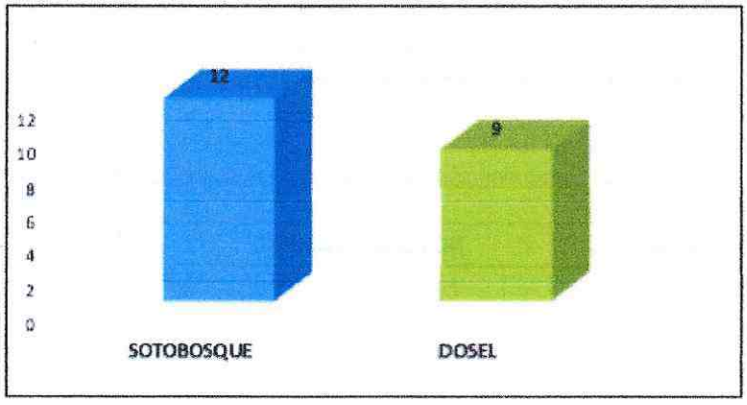
Tabla 11. Estratificación – Zona B

ESTRATIFICACIÓN		TOTAL
SOTOBOSQUE	DOSEL	
12	9	21

Fuente: Equipo Consultor

Del inventario forestal realizado, las especies arbóreas no son más representativas entre los estratos. La interpretación, se basa en la regeneración natural de las especies forestales presentes en el área, y el estado de los árboles con respecto a la competencia por brillo solar.

Ilustración 8. Estratificación – Zona B



Fuente: Equipo Consultor

12.4. ESTADO DE AMENAZA DE LAS ESPECIES ARBÓREAS

Entre las especies inventariadas en el área de intervención, NO se identificaron individuos forestales categorizados en los listados de la Resolución 1912 del 15/09/2017 - MADS, en el listado del Libro Rojo de la Unidad Internacional para la Conservación Natural - UICN y en los apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora Silvestre – CITES.

Tabla 12. Determinación del estado de amenaza de las especies arbóreas

ITEM	NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO	IUCN RED LIST		RES. No. 1912 del 15/09/2017 - MADS	CITES
1	Abejero	*Casearia sylvestris Sw.*	(LC)	Estable	No Evaluado (NE)	No aplica
2	Chirimoyo	*Rollinia edulis Planch. & Triana*	(LC)	Desconocido	No Evaluado (NE)	No aplica
3	Diomate	*Astronium graveolens Jacq.*	(LC)	Estable	No Evaluado (NE)	No aplica
4	Fruto palomo	*Margaritaria nobilis L.f.*	(LC)	Estable	No Evaluado (NE)	No aplica
5	Guacharaco	*Cupania americana L.*	(LC)	Desconocido	No Evaluado (NE)	No aplica
6	Guarataro	*Vitex orinocensis Kunth*	(LC)	Estable	No Evaluado (NE)	No aplica
7	Malagueto	*Xylopia aromatica (Lam.) Mart.*	(LC)	Estable	No Evaluado (NE)	No aplica
8	Pardillo	*Cordia viridis (Rusby) I.M.Johnst.*	(LC)	Estable	No Evaluado (NE)	No aplica
9	Saman	*Pithecellobium saman (Jacq.) Benth.*	(LC)	Desconocido	No Evaluado (NE)	No aplica
10	Tuno	*Miconia dolichorrhyncha Naudin*	(LC)	Desconocido	No Evaluado (NE)	No aplica

Fuente: Equipo Consultor

12.5. ASPECTOS FLORISTICOS

Para el análisis y la determinación de las especies en el área a caracterizar, se hizo la respectiva observación por el profesional idóneo in situ para definir la taxonomía en general; utilizando las consideraciones técnicas y el Listado del Libro "Plantas útiles de la Cuenca del Orinoco" de Luis E. Acero, 2007, y las consideraciones técnicas plasmadas en la página oficial de "WFO Plant List". En la siguiente tabla se relaciona la taxonomía de las especies forestales inventariadas:

Tabla 13. Determinación taxonómica de las especies arbóreas

No.	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA
1	Algarrobo	*Hymenaea courbaril L.*	Fabaceae
2	Chirimoyo	*Rollinia edulis Planch. & Triana*	Annonaceae
3	Diomate	*Astronium graveolens Jacq.*	Anacardiaceae
4	Fruto palomo	*Margaritaria nobilis L.f.*	Phyllanthaceae
5	Guacharaco	*Cupania americana L.*	Sapindaceae
6	Guarataro	*Vitex orinocensis Kunth*	Melastomataceaea
7	Malagueto	*Xylopia aromatica (Lam.) Mart.*	Annonaceae
8	Pardillo	*Cordia viridis (Rusby) I.M.Johnst.*	Boraginaceae
9	Saman	*Pithecellobium saman (Jacq.) Benth.*	Fabaceae
10	Tuno	*Miconia dolichorrhyncha Naudin*	Melastomataceaea

Fuente: Equipo Consultor

consorciocampusuniversitario@gmail.com
+57 321 4624749
Carrera 15 A #26-33 Guarataros
Arauca Arauca

13. RESULTADOS DEL INVENTARIO FORESTAL – ZONA C

13.1. INDICADORES DASOMÉTRICOS (Cantidad, área basal, volumen)

Los datos tomados en campo y analizados en oficina del inventario forestal del arbolado presente en el área de la Zona C (la conforma el área del campus central con los ambientes modulares); arrojaron los siguientes resultados:

Tabla 14. Especies a aprovechar - Zona C

Especie forestal	Nombre científico	Cantidad	Área Basal	Volumen total
Algarrobo	*Hymenaea courbaril L.*	7	2,45	31,74
Almanegra	*Andira taurotesticulata R.T. Pensilvania*	5	0,42	2,70
Ceiba	*Ceiba pentandra (L.) Gaertn.*	2	0,48	4,49
Chirimoyo	*Rollinia edulis Planch. & Triana*	1	0,01	0,06
Diomate	*Astronium graveolens Jacq.*	10	3,46	33,78
Flor amarillo	*Handroanthus chrysanthus (Jacq.) S.O. Grose.*	10	0,79	6,13
Fosforito	*Alchornea grandiflora Müll.Arg.*	1	0,01	0,04
Guacharaco	*Cupania americana L.*	6	0,33	1,99
Guamo	*Inga edulis Mart.*	1	0,03	0,17
Guarataro	*Vitex orinocensis Kunth*	2	0,03	0,17
Guayabo de pava	*Bellucia grossularioides (L.) Triana*	1	0,02	0,13
Laurel	*Nectandra megapotamica (Spreng.) Mez*	5	0,18	1,31
Malagueto	*Xylopia aromatica (Lam.) Mart.*	44	0,87	4,36
Pardillo	*Cordia viridis (Rusby) I.M.Johnst.*	3	0,05	0,26
Quince dias	*Tapirira guianensis Aubl.*	4	0,35	4,08
Saladillo	*Vochysia lehmannii Hieron*	21	0,40	2,00
Salado	*Caraipa llanorum Cuatrec.*	2	0,38	3,56
TOTAL		**125**	**10,27**	**96,95**

Fuente: Equipo Consultor

13.1.1. Cantidad de árboles

La cantidad de árboles se refiere a la Abundancia de cada una de las especies forestales encontradas en el inventario forestal; este dato refleja la realidad de la distribución de la especie en el área de estudio. Las especies más abundantes y más representativas en este tipo de cobertura vegetal son el Malagueto (*Xylopia aromatica (Lam.) Mart.*) con 44 árboles, el Saladillo (*Vochysia lehmannii Hieron*) con 21 árboles, y las especies Flor amarillo (*Handroanthus chrysanthus (Jacq.) S.O. Grose.*) y el Diomate (*Astronium graveolens Jacq.*) con 10 árboles, respectivamente. Ver tabla no. 14. Especies Zona C.

consorciocampusuniversitario@gmail.com
+57 321 4624749
Carrera 15 A # 20-33 Guarataros
Arauca Arauca

13.1.2. Área basal

El Área Bisimétrica, también denominada Área Basal, y que en terminología dasonómica; es una de las variables de referencia de la masa forestal. Este parámetro resulta de expresar la relación entre las secciones normales de los árboles de un espacio forestal y la superficie de terreno que ocupan. En el inventario forestal, el área basal aparece como una de las informaciones básicas en el muestreo de este parámetro en campo.

En oficina para su cálculo debemos analizar los datos de acuerdo con la siguiente formula:

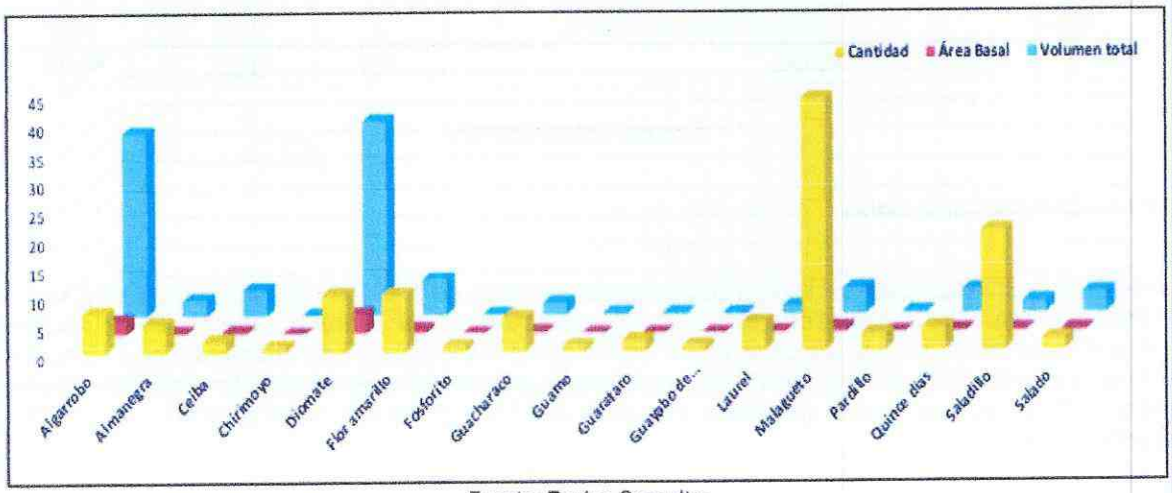
Área Basal $= \sum (\varpi/4(DAP)^2)$; Dónde:
Π/4 = Es el valor de Π, dividido en 4.
Π = 3.1416
DAP = Diámetro a la altura del pecho en metros (**= CAP/Π**)
CAP = Medida de la circunferencia a la altura del pecho en m.

13.1.3. Volumen total

El volumen por unidad total se obtiene a partir de los árboles medidos y se expande a la unidad de superficie utilizando el factor de expansión definido por el tamaño de la unidad muestral. Para la obtención del volumen total; se utiliza la siguiente formula:

VT = (DAP x DAP) x Π/4 x HT x FM; Donde:
VT = Volumen total en m^3
DAP = Diámetro a la altura del pecho en metros (**=** CAP/Π)
CAP = Medida de la circunferencia a la altura del pecho en m.
Π = 3.1416
H_T = Altura Total en metros
FM = Factor mórfico (Para este caso es de 0,7).

Ilustración 9. Cantidad, Área Basal y Volumen total por especie forestal



Fuente: Equipo Consultor

13.2. INDICADORES DE ESTRUCTURA ECOLOGICA DEL BOSQUE

13.2.1. Caracterización estructural y florística

- ✓ **Abundancia**

La abundancia hace referencia al número de árboles por especies, se distingue la abundancia absoluta (número de individuos por especie) y la abundancia relativa (proporción de los individuos de cada especie en el total de los individuos del ecosistema).[17] Atendiendo la siguiente formula:

Abundancia Absoluta (Ab) = Número de individuos por especie (ni)
Abundancia Relativa (Ab %) = (ni/N) X 100
Dónde:
ni: Número de individuos de la iésima especie
N: Número de individuos totales en la muestra.

- ✓ **Frecuencia**

La frecuencia se refiere a la existencia o falta de una determinada especie en una cobertura vegetal, la frecuencia absoluta se expresa en porcentaje (100% = existencia de la especie en todas las coberturas), la frecuencia relativa de una especie se calcula como su porcentaje en la suma de las frecuencias absolutas de todas las especies.[18] Ver tabla no. 15. Tabla resumen – Interpretación del IVI.

Como la siguiente formula:
Frecuencia Absoluta (Fr) = Porcentaje de parcelas en las que aparece una especie, 100% = existencia de la especie en todas las parcelas.
Frecuencia Relativa (Fr %) = (Fi/Ft) X 100
Dónde:
Fi: Frecuencia absoluta de la iésima especie
Ft: Total de las frecuencias.

- ✓ **Dominancia**

La Dominancia, también denominada grado de cobertura de las especies, es la expresión del espacio ocupado por ellas. Se define como la suma de las proyecciones horizontales de los árboles sobre el suelo. La dominancia relativa se calcula como la proporción de una especie en el área total evaluada, expresada en porcentaje.[19] Ver Tabla No. 15. Tabla resumen – Interpretación del IVI. Atendiendo la siguiente formula:
Dominancia absoluta (D) =Gi
Gi: Área basal en mt² para la iésima especie
Dominancia Relativa (D %) = (Gi/Gt) x 100; Dónde:
Gi: Área basal en mt² iésima especie
Gt: Área basal total del muestreo.

[17] Evaluación ecológica y silvicultural de ecosistemas boscosos.2002. p. 49.
[18] Evaluación ecológica y silvicultural de ecosistemas boscosos.2002. p. 50
[19] Ibid., p. 50.

✓ **Índice de Valor de Importancia (IVI)**

El índice de valor de importancia (IVI), formulado por Curtis & Mc Intosh, es posiblemente el más conocido, se calcula para cada especie a partir de la suma de la abundancia, la frecuencia y la dominancia relativa[20].
Con este índice es posible comparar, el peso ecológico de cada especie dentro del ecosistema. Ver tabla no. 15. tabla resumen – Interpretación del IVI.

Tabla 15. Tabla resumen – Interpretación del IVI – Zona C

Especie forestal	Abundancia		Característica	Frecuencia		Característica	Dominancia		Característica	I.V.I.
	Abs.	Rel. (%)		Abs.	Rel. (%)		Abs.	Rel. (%)		
Algarrobo	7	5,60	Escasa	20	4,35	Rara	2,45	23,81	Escasa	33,76
Almanegra	5	4,00	Escasa	20	4,35	Rara	0,42	4,12	Pobre	12,47
Ceiba	2	1,60	Escasa	20	4,35	Rara	0,48	4,68	Pobre	10,63
Chirimoyo	1	0,80	Pobre	20	4,35	Rara	0,01	0,11	Pobre	5,26
Diomate	10	8,00	Escasa	20	4,35	Rara	3,46	33,74	Escasa	46,08
Flor amarillo	10	8,00	Escasa	20	4,35	Rara	0,79	7,73	Pobre	20,08
Fosforito	1	0,80	Pobre	20	4,35	Rara	0,01	0,09	Pobre	5,24
Guacharaco	6	4,80	Escasa	20	4,35	Rara	0,33	3,23	Pobre	12,38
Guamo	1	0,80	Pobre	40	8,70	Rara	0,03	0,34	Pobre	9,83
Guarataro	2	1,60	Escasa	20	4,35	Rara	0,03	0,33	Pobre	6,28

Continuacio tabla 15

Especie forestal	Abundancia		Característica	Frecuencia		Característica	Dominancia		Característica	I.V.I.
	Abs.	Rel. (%)		Abs.	Rel. (%)		Abs.	Rel. (%)		
Guayabo de pava	1	0,80	Pobre	20	4,35	Rara	0,02	0,20	Pobre	5,34
Laurel	5	4,00	Escasa	20	4,35	Rara	0,18	1,72	Pobre	10,07
Malagueto	44	35,20	Abundante	60	13,04	Rara	0,87	8,45	Pobre	56,69
Pardillo	3	2,40	Escasa	60	13,04	Rara	0,05	0,49	Pobre	15,93
Quince dias	4	3,20	Escasa	20	4,35	Rara	0,35	3,39	Pobre	10,94
Saladillo	21	16,80	No numerosa	40	8,70	Rara	0,40	3,90	Pobre	29,40
Salado	2	1,60	Escasa	20	4,35	Rara	0,38	3,67	Pobre	9,62
TOTAL	**125**	**100,0**		**460**	**100,0**		**10,27**	**100,0**		**300,0**

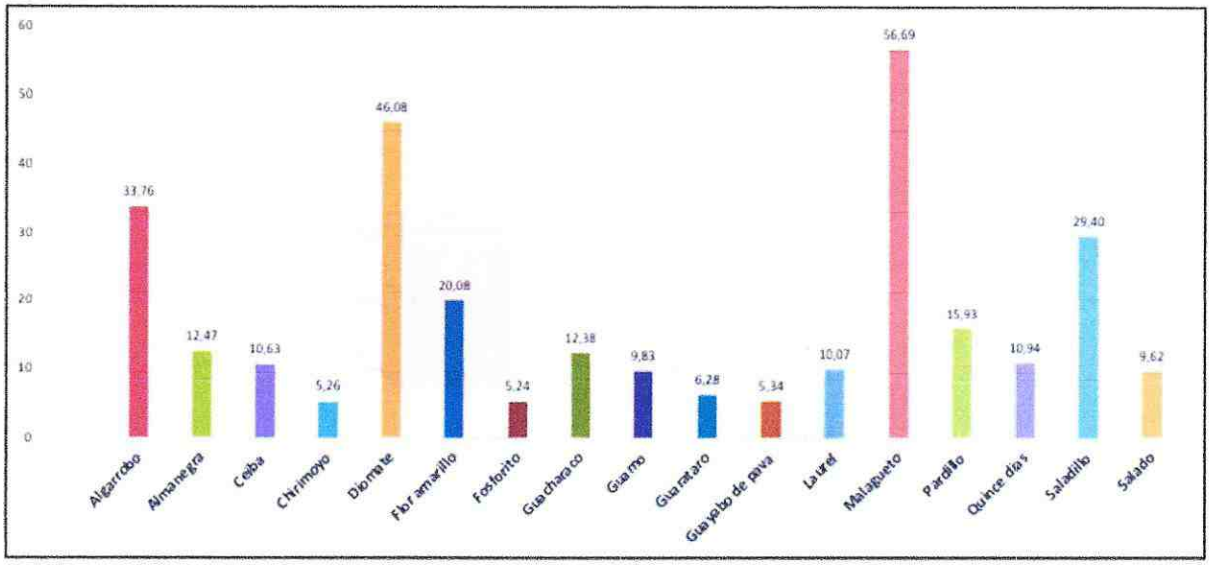
Fuente: Equipo Consultor

En términos generales; los resultados obtenidos en la caracterización estructural y florística; plasmados en la tabla no. 15 y la ilustración no. 10; indican que el índice convencional de abundancia relativa está representado ampliamente por la especie forestal Malagueto (*Xylopia aromatica (Lam.) Mart.*), y los índices convencionales de Frecuencia y

[20] Evaluación ecológica y silvicultural de ecosistemas boscosos.2002. p. 51

Dominancia relativa están representados por las especies forestales Diomate (*Astronium graveolens Jacq.*) y el Algarrobo (*Hymenaea courbaril L.*).

Ilustración 10. Grafica del índice de Valor de Importancia



Fuente: Equipo Consultor

El análisis del comportamiento del I.V.I. para las especies forestales, presentes en el área de estudio, radica en la destacada presencia de las especies Malagueto (*Xylopia aromatica (Lam.) Mart.*), Diomate (*Astronium graveolens Jacq.*), Algarrobo (*Hymenaea courbaril L.*) y el Saladillo (*Vochysia lehmannii Hieron*) por su valor de importancia y su adaptación en la zona.

13.3. ESTRATIFICACIÓN DEL ARBOLADO INVENTARIADO

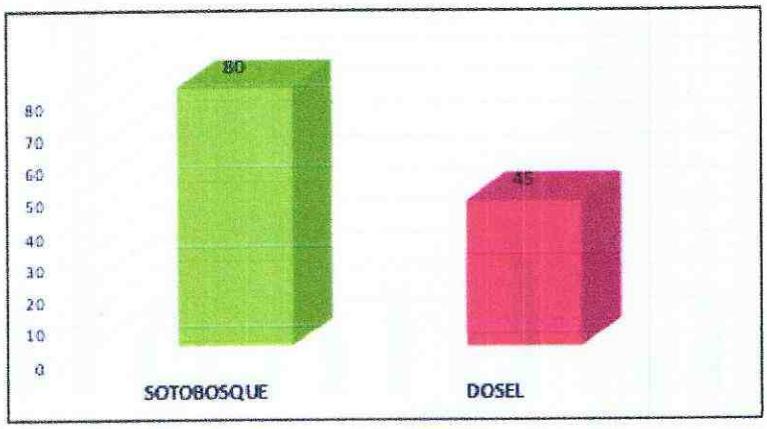
Para determinar la estructura vertical se analiza el rango de alturas totales para definir la estratificación de alturas. Se estratifican por rango de alturas totales, teniendo en cuenta entre otros aspectos la regeneración natural.

El primer estrato es el arbustivo y herbáceo (regeneración natural y árboles con DAP menores a 10 cm), el segundo estrato es el sotobosque (árboles con alturas menores a 7,99 m y con DAP mayor a 10 cm), y el tercer estrato es el dosel (con alturas mayores a 8 metros); dichos estratos cubren el área inventariada.

La interpretación de la Ilustración no. 11, se basa en la regeneración natural de las especies forestales presentes en el área, y el estado de los árboles con respecto a la competencia por brillo solar. Sotobosque (80 árboles) y Dosel (45 árboles).

Del inventario forestal realizado, las especies arbóreas no son más representativas entre los estratos. La interpretación, se basa en la regeneración natural de las especies forestales presentes en el área, y el estado de los árboles con respecto a la competencia por brillo solar.

Ilustración 11. Estratificación – Zona C



Fuente: Equipo Consultor

13.4. ESTADO DE AMENAZA DE LAS ESPECIES ARBÓREAS

Entre las especies inventariadas en el área de intervención; NO se identificaron individuos forestales categorizados en los listados de la Resolución 1912 del 15/09/2017 - MADS, en el listado del Libro Rojo de la Unidad Internacional para la Conservación Natural - UICN y en los apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora Silvestre – CITES.

Tabla 16. Determinación del estado de amenaza de las especies arbóreas

ITEM	NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO	IUCN RED LIST		RES. No. 1912 del 15/09/2017 - MADS	CITES
1	Algarrobo	*Hymenaea courbaril L.*	(LC)	Estable	No Evaluado (NE)	No aplica
2	Almanegra	*Andira taurotesticulata R.T. Pensilvania*	(LC)	Estable	No Evaluado (NE)	No aplica
3	Ceiba	*Ceiba pentandra (L.) Gaertn.*	(LC)	Desconocido	No Evaluado (NE)	No aplica
4	Chirimoyo	*Rollinia edulis Planch. & Triana*	(LC)	Desconocido	No Evaluado (NE)	No aplica
5	Diomate	*Astronium graveolens Jacq.*	(LC)	Estable	No Evaluado (NE)	No aplica
6	Flor amarillo	*Handroanthus chrysanthus (Jacq.) S.O. Grose.*	(LC)	Decreciente	No Evaluado (NE)	No aplica

7	Fosforito	*Alchornea grandiflora Müll.Arg.*	(LC)	Estable	No Evaluado (NE)	No aplica
8	Guacharaco	*Cupania americana L.*	(LC)	Desconocido	No Evaluado (NE)	No aplica
9	Guamo	*Inga edulis Mart.*	(LC)	Desconocido	No Evaluado (NE)	No aplica
10	Guarataro	*Vitex orinocensis Kunth*	(LC)	Estable	No Evaluado (NE)	No aplica
11	Guayabo de pava	*Bellucia grossularioides (L.) Triana*	(LC)	Estable	No Evaluado (NE)	No aplica
12	Laurel	*Nectandra megapotamica (Spreng.) Mez*	(LC)	Desconocido	No Evaluado (NE)	No aplica
13	Malagueto	*Xylopia aromatica (Lam.) Mart.*	(LC)	Estable	No Evaluado (NE)	No aplica
14	Pardillo	*Cordia viridis (Rusby) I.M.Johnst.*	(LC)	Estable	No Evaluado (NE)	No aplica
15	Quince dias	*Tapirira guianensis Aubl.*	(LC)	Estable	No Evaluado (NE)	No aplica
16	Saladillo	*Vochysia lehmannii Hieron*	(LC)	Estable	No Evaluado (NE)	No aplica
17	Salado	*Caraipa llanorum Cuatrec.*	(LC)	Estable	No Evaluado (NE)	No aplica

Fuente: Equipo Consultor

13.5. ASPECTOS FLORISTICOS

Para el análisis y la determinación de las especies en el área a caracterizar, se hizo la respectiva observación por el profesional idóneo in situ para definir la taxonomía en general; utilizando las consideraciones técnicas y el Listado del Libro "Plantas útiles de la Cuenca del Orinoco" de Luis E. Acero, 2007, y las consideraciones técnicas plasmadas en la página oficial de "WFO Plant List". En la siguiente tabla se relaciona la taxonomía de las especies forestales inventariadas:

Tabla 17. Determinación taxonómica de las especies arbóreas

No.	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA
1	Algarrobo	*Hymenaea courbaril L.*	Fabaceae
2	Almanegra	*Andira taurotesticulata R.T. Pensilvania*	Fabaceae
3	Ceiba	*Ceiba pentandra (L.) Gaertn.*	Malvaceae
4	Chirimoyo	*Rollinia edulis Planch. & Triana*	Annonaceae
5	Diomate	*Astronium graveolens Jacq.*	Anacardiaceae
6	Flor amarillo	*Handroanthus chrysanthus (Jacq.) S.O. Grose.*	Bignoniaceae
7	Fosforito	*Alchornea grandiflora Müll.Arg.*	Euphorbiaceae
8	Guacharaco	*Cupania americana L.*	Sapindaceae

9	Guamo	*Inga edulis Mart.*	Leguminosae
10	Guarataro	*Vitex orinocensis Kunth*	Melastomataceaea
11	Guayabo de pava	*Bellucia grossularioides (L.) Triana*	Lamiaceae
12	Laurel	*Nectandra megapotamica (Spreng.) Mez*	Lauraceae
13	Malagueto	*Xylopia aromatica (Lam.) Mart.*	Annonaceae
14	Pardillo	*Cordia viridis (Rusby) I.M.Johnst.*	Boraginaceae
15	Quince dias	*Tapirira guianensis Aubl.*	Anacardiaceae
16	Saladillo	*Vochysia lehmannii Hieron*	Vochysiaceae
17	Salado	*Caraipa llanorum Cuatrec.*	Calophyllaceae

Fuente: Equipo Consultor

consorciocampusuniversitario@gmail.com
+57 321 4624749
Carrera 15 A #26-33 Guarataros
Arauca Arauca

14. ACTIVIDADES DEL APROVECHAMIENTO FORESTAL

14.1. CONSECUCIÓN DE HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

En la actividad del inventario forestal sobre el área de estudio para el aprovechamiento forestal que se encuentra ubicada dentro del área del proyecto de construcción establecida para el diseño del Campus Universitario en el municipio de Saravena, departamento de Arauca (Vereda las Vegas); las herramientas que se utilizaron en la actividad son de propiedad de la empresa DIAZOCA SAS (Levantamiento del inventario Forestal), y fueron las siguientes:

- ✓ Cinta métrica, Aerosoles
- ✓ GPS, Cámara digital
- ✓ Planilla para apuntes del inventario.

Para las actividades de aprovechamiento forestal, las herramientas que se utilizarán son las siguientes:

- ✓ Motosierra (Préstamo)
- ✓ Machetes (Propios)
- ✓ Cuerdas (Propios)
- ✓ Camioneta 4x4 para sacar los residuos (Propia).

14.2. METODO PARA LA ELIMINACIÓN DE LIANAS DAÑINAS

De acuerdo con el trabajo en campo del inventario forestal; se evidenció que la presencia de lianas dañinas es casi nula; sin embargo, previo al momento del apeo, se limpiarán los tocones y fustes para realizar la tala.

14.3. METODO PARA REALIZAR EL APEO Y LA TALA DIRIGIDA

Para el aprovechamiento de las especies previstas y estrictamente necesarias de la unidad de muestreo, se utilizará el método de tumba selectiva, de los árboles inventariados y que se encuentren dentro de la lista de las especies seleccionadas para esta actividad.

La orientación de las unidades a aprovechar se toma de Este a Oeste, facilitando la entrada de brillo solar a los árboles que quedan en pie.

14.4. PREPARACIÓN DE LOS ÁRBOLES

Con el fin de asegurar el éxito del aprovechamiento, prevenir accidentes de los trabajadores e impactos sobre la vegetación, los árboles serán sometidos a labores de preparación, realizando las siguientes actividades:

- ✓ Limpiar la base del fuste de vegetación arbustiva que puedan dificultar las labores y el tránsito de los trabajadores.
- ✓ Limpiar el fuste de lianas.

- ✓ Constatar que la dirección de caída es la apropiada y que no existen riesgos de accidentes. Planificar y definir las rutas de escape.

14.5. TUMBA SELECTIVA

La tumba selectiva, es una de las actividades de mucha importancia en el aprovechamiento forestal, ya que tiene incidencia directa en la seguridad de los trabajadores forestales, impacto sobre la vegetación remanente. Los trabajadores que realizarán esta actividad deben tener capacitación; para realizar la tumba selectiva se tendrá en cuenta la técnica de corta dirigida; se busca con esto, reducir el impacto sobre los estratos inferiores.

14.6. DESRAME

El desrame se realiza dentro del área de estudio, los desechos restantes de la operación se dejarán para ser llevados a su destino final (punto de acopio), donde obtenga su descomposición y aporte de materia al suelo.

14.7. TROCEO

Para esta actividad se seccionan las trozas en función a las necesidades del proyecto y del aprovechamiento; teniendo en cuenta los siguientes criterios:

- ✓ Si el fuste tiene huecos, se utiliza una vara que se introduce en el hueco para definir su longitud, determinar el sitio apropiado de corte y evitar desperdicios.
- ✓ Se despeja cada uno de los sitios de corte para facilitar el trabajo y evitar accidentes.
- ✓ El trozado, se hará dentro del punto de acopio, facilitando que las partes sobrantes se han utilizadas en otras actividades.

14.8. CUADRILLA DE TALA

El grupo de trabajo de tala se considera estará constituido por: Un Ingeniero Forestal. Un talador. Un Ayudante Aéreo. Un Ayudante en tierra. Un conductor del vehículo de apoyo. El ingeniero forestal elaborará y presentará una vez se efectúen las talas programadas, un Informe que contendrá: especie arbórea, fecha de la tala y la firma del ingeniero forestal responsable. Los ayudantes, además, picaran los residuos de tala en trozos manejables para ser transportados al punto de acopio establecido.

14.9. VEHÍCULOS DE APOYO

Para el transporte de la cuadrilla de tala y las herramientas de trabajo se recomienda una camioneta, existen varias opciones la más usada es una camioneta pick up 4 x 4. Para la recolección de los residuos de tala, se recomienda un camión o camioneta, es obligatorio que los residuos de tala sean transportados y cubiertos con lona.

14.10. ELEMENTOS DE SEGURIDAD PARA EL APROVECHAMIENTO FORESTAL

Este equipo es para el personal auxiliar que labora como apoyo en tierra para el talador y que a su vez recolecta la rama. Por lo tanto, se debe contar mínimo con el siguiente equipo y vestimenta:

Tabla 18. Elementos de seguridad para el aprovechamiento forestal

ELEMENTOS DE SEGURIDAD	CARACTERISITICAS
Casco de seguridad	El casco genera protección a la cabeza del trabajador contra posibles materiales que puedan caer de las partes altas.
Protección de oídos y pies	Evita que el trabajador con el transcurso del tiempo pierda la capacidad auditiva debido al ruido generado por la motosierra. Protege al trabajador de cortes y heridas con el material con filo.
Guantes	Protege las manos del trabajador de cortaduras que se pueden originar por astillas, cortes o por quemaduras de algunas de las partes de la motosierra.
Protección visual	Las gafas y caretas protegen los ojos y la cara de partículas que puedan saltar al momento de usar la motosierra.
Protección del cuerpo	La protección del cuerpo se basa en la vestimenta en cuanto a pantalón, braga y camisa manga larga.

Fuente: Equipo consultor forestal

14.11. BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS

El botiquín de primeros auxilios deberá trasladarse a cada lugar de trabajo y estar permanentemente al alcance de la mano , este debe incluir: un vendaje de compresión, un líquido desinfectante, guantes desechables, un líquido antiséptico, vendajes estériles en envases individuales, un rollo de esparadrapo, apósitos autoadhesivos, una pinza para las astillas, tijeras redondeadas y afiladas.

- ✓ **Curso de primeros auxilios**

Este curso de primeros auxilios le deben evitar: un nuevo accidente, examinar a la víctima (hemorragias, pérdida de conocimiento, respiración, circulación sanguínea, etc.), llamar a un servicio de primeros auxilios o velar por que se llame a un servicio de salud, detener una fuerte hemorragia, realizar un boca a boca en caso de paro respiratorio, realizar un boca a boca y un masaje cardíaco en caso de paro respiratorio y paro cardíaco manifiesto, colocar a un herido que haya perdido conocimiento pero que todavía respira en la posición lateral estable, saber qué comportamiento debe adoptarse ante una persona sufre quemaduras, heridas o fracturas.

14.12. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS PARA CORTE

Existen en el mercado opciones de herramientas de corte, aquí se presentarán algunas opciones:

Tabla 19. Equipos y Herramientas

EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	CARACTERISITICAS
Herramientas de corte	Los serruchos, pinzas y Garrochas; se utilizan en ramas pequeñas y de fácil acceso.
Motosierra	Para entresacas, podas, tala de árboles en reforestaciones comerciales y desrame, tiene sistema anti vibratorio, freno de cadena, es ergonómica, liviana y tensor lateral de cadena.
Motosierra telescópica	La versatilidad de la cabeza de corte le permite alcanzar con facilidad hasta los árboles más densos y arbustos sin la utilización de una escalera o canastilla. Bajo peso, buen balance, su motor montado en la parte posterior de la máquina le proveen una posición de trabajo confortable, bajas emisiones.
Cuerdas de amarre y agarre	El uso de cuerdas es indispensable en la realización de cortes, para el amarre de ramas gruesas y evitar accidentes tanto para los operarios en tierra como para evitar el golpe de las demás ramas del árbol. Las cuerdas deberán revisarse al momento de realizar cada jornada de tala, y ser almacenadas debidamente enrolladas y protegidas.
Escalera	Las escaleras son una herramienta indispensable al momento de talas de árboles tipo alto y para ramas bajas en los árboles tipo tres. Siempre se deben adoptar todas las medidas de precaución necesarias para que las escaleras queden seguras y evitar la caída del operario.

Fuente: Equipo consultor forestal

consorciocampusuniversitario@gmail.com
+57 321 4624749
Carrera 15 A #26-33 Guaratarros
Arauca Arauca

15. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DE OPERACIÓN

Se hace difícil definir un número de árboles determinados como rendimiento diario, ya que influyen varios factores, sobre todo y como fundamentales: La forma y tamaño del árbol, dirección de caída, ubicación y especie.

A continuación, se detalla la programación de las actividades y/o sub actividades requeridas para la ejecución del aprovechamiento, tal como lo muestra la siguiente tabla:

Tabla 20. Cronograma de actividades de operación.

ACTIVIDADES DE OPERACIÓN	No. MESES
	1
Seleccionar los árboles a talar	X
Identificar la dirección de caída	X
Tumba selectiva de los árboles	X
Actividades de Desrame	X
Actividades de Troceo	X
Transporte al centro de acopio	X
Distribución al destino final	X

Fuente: Equipo consultor forestal

15.1. ACTIVIDADES TÉCNICAS DEL APROVECHAMIENTO

Las actividades técnicas del aprovechamiento forestal son las tareas y las responsabilidades del personal calificado que planea, dirige y monitorea las actividades operativas del Aprovechamiento Forestal del área de estudio.

Estas actividades del aprovechamiento están plasmadas dentro de la tabla No. 20.

16. MANEJO DE RESIDUOS DEL APROVECHAMIENTO FORESTAL

Una vez efectuado el Aprovechamiento se retirarán las ramas y, su disposición final se hará en los lugares que el personal Técnico y Ambiental defina. Esta actividad que deberá hacerse en el menor tiempo posible después de efectuada la labor correspondiente, no se deben dejar ramas junto a los tocones. Por tanto, los residuos del aprovechamiento seguirán bajo el manejo del personal encargado.

No obstante, la disposición de estos residuos en los rellenos sanitarios, no es amigable con el ambiente y, se pierde el uso potencial de dichos residuos.

En virtud de lo anteriormente expuesto, se considera que paulatinamente el personal encargado, pueda donar la cantidad de material maderable en metros cúbicos (m^3), de las especies forestales del inventario; está a consideración, si lo deciden las partes.

En la comunidad, no se manejan amplios recursos económicos; este factor indica que la comunidad puede presentar la necesidad del material vegetal resultante de las actividades de tala en el área de estudio, para suplir necesidades de maderas livianas para construcción, de horcones para cerca y demás actividades de uso doméstico.

Por lo cual; los productos primarios maderables aprovechables obtenidos (trozas, bloques, tablas, postes para cerca), se puedan donar mediante acta, al presidente de la junta de acción comunal de la vereda del área de influencia, para su respectiva distribución y uso.

consorciocampusuniversitario@gmail.com
+57 321 4624749
Carrera 15 A #26-33 Guaratarros
Arauca Arauca

17. CONSIDERACIÓN DE EFECTOS AMBIENTALES

17.1. MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y MITIGACIÓN

Antes del inicio de la actividad de aprovechamiento forestal se deberá, hacer la charla diaria de cinco minutos o (pre operacional), ésta la realizaran los inspectores HSE, diligenciar formato preoperacional a toda la maquinaria, herramientas menores y equipo (a diario) que se vaya a utilizar, certificaciones de todo el personal donde apliquen para la actividad, contar con el plan de emergencias, poseer equipos, maquinaria y elementos inspeccionados.

Es requisito efectuar un análisis de trabajos en campo y efectuar la valoración de los riesgos, si durante la ejecución de las actividades las condiciones cambian de manera sustancial, se efectuará la actualización del análisis de riegos asociados a los trabajos.

Solamente el personal idóneo y necesario estará presente en el área de trabajo. Nadie podrá ingresar a la zona de trabajo sin la autorización del responsable de la actividad, para la cual se dispondrá un vigía que garantice que nadie entre sin ser autorizado.

Señalizar el área, acordonar respetando las distancias de seguridad.
Se dispondrá de todos los elementos de protección personal proyectivos y preventivos, equipos de emergencia (reactivos), ambulancia, camilla, extintores, enfermera, plan de emergencias y lineamientos de seguridad de la empresa ejecutante del aprovechamiento forestal.

Para atender las operaciones del aprovechamiento forestal por parte del personal técnico del proyecto, se impartirá la respectiva socialización del proyecto, del permiso de aprovechamiento forestal y de las actividades de compensación; por medio de una reunión con la comunidad, cumpliendo con un requisito de CORPORINOQUIA. El aprovechamiento se desarrollará con el método de tumba selectiva; las principales actividades técnicas son: tumba, troceo, transporte al punto de acopio y descomposición final. Para las actividades de mitigación; como la medida compensatoria, se manejarán insumos de abono orgánico, plántulas y protección de las mismas; se utilizarán herramientas para el aprovechamiento y construcción del acopio.

Para la evaluación de efectos del aprovechamiento forestal en el área de influencia; se trabajó bajo la metodología de la Matriz de Interacciones de Componentes, adaptada de Zimmermann, 1983[21]. Estos impactos se evaluaron por la magnitud del impacto; que califica el tamaño del cambio ambiental producido sobre el determinado al componente del ambiente. La comparación entre el valor impactado de un recurso sobre el valor total de dicho recurso en toda la zona del proyecto o en la zona de influencia. Apoyados en dicha metodología y el análisis complementario en oficina; se tomaron los datos: Muy alta (80-100%): 8 a 10; Alta (60-79%): 6 a 7,9; Media (40-59%): 4 a 5,9; Baja (20-39%): 2 a 3,9; y Muy baja (0-19%): 0 a 1,9. Además se analiza si es positivo (+) o negativo (-).[22].

[21] Manejo y conservación de Recursos Forestales, 2007. Pág. 590
[22] Ibid., Pág. 585.

Tabla 21. Evaluación de efectos del aprovechamiento en el entorno.

Componentes Afectados	Cambios Identificados	Actividades Principales			
		Tumba y Troceo	Extracción, manejo de residuos	Compensación	Otras
Flora	Muy Alta	(-)		(+)	
	Alta				
	Media		(-)		
	Baja				(-)
	Muy baja				
Fauna	Muy Alta	(-)			
	Alta		(-)	(+)	
	Media				
	Baja				(-)
	Muy baja				
Agua	Muy Alta			(+)	
	Alta				
	Media	(-)			
	Baja		(-)		
	Muy baja				(-)
Suelo	Muy Alta			(+)	
	Alta	(-)	(-)		
	Media				
	Baja				
	Muy baja				(-)
Aspecto Social	Muy Alta				
	Alta			(+)	
	Media				
	Baja	(+)	(+)		
	Muy baja				(-)

Fuente: Equipo consultor forestal

17.2. MANEJO DE FAUNA ASOCIADA DEL ÁREA A APROVECHAR

Este programa tiene como objetivo principal el de evitar o minimizar las probables perturbaciones que las actividades desarrolladas durante las fases de aprovechamiento forestal y la adecuación de la infraestructura física, pudieran ocasionar a la fauna silvestre; en el área a aprovechar, donde se realizara el proyecto en mención. En los recorridos sobre el Área de estudio; no se observaron interrupciones en los corredores bilógicos de la zona, ni se observaron nidos activos, ni fauna que se encuentre habitando la zona, en la cobertura vegetal inventariada. Para minimizar o compensar la perturbación ejercida sobre la fauna durante las fases de aprovechamiento forestal y la construcción, se recomienda la aplicación estas medidas:

consorciocampusuniversitario@gmail.com
+57 321 4624749
Carrera 15 A #26-33 Guaratarros
Arauca Arauca

- ✓ Al inicio de las actividades de aprovechamiento forestal como las de la construcción; se realizará el Ahuyentamiento de fauna respectiva.
- ✓ Coordinar el rescate de animales que se habiten o se introduzcan en las áreas de trabajo con Corporinoquia.
- ✓ Capacitar al personal de la obra sobre los procedimientos de protección de la vida silvestre y prevención de la cacería furtiva.
- ✓ Dirigir las luces hacia los sitios específicos de trabajo, evitando la iluminación de los hábitats de la fauna.
- ✓ Se implementará control de velocidad para todos los vehículos del Proyecto.
- ✓ Se deberán confeccionar e instalar letreros informativos sobre el cruce de fauna en los tramos correspondientes.

17.3. FORMULACIÓN DE FICHAS DE MANEJO AMBIENTAL

A continuación, se relacionan las fichas de manejo ambiental para la realización del aprovechamiento forestal; entre ellas la ficha de Aprovechamiento forestal y manejo de residuos, el programa de reforestación, y la ficha de Manejo de fauna.

Ficha 1 Aprovechamiento Forestal y Manejo De Residuos

FICHA 1	APROVECHAMIENTO FORESTAL		
OBJETIVO			
• Implementar el plan de aprovechamiento forestal requerido para las actividades relacionadas con la tala de árboles en el área puntual del proyecto, con el fin de mitigar los impactos sobre el componente flora durante la actividad del aprovechamiento forestal.			
META			
• Aprovechar únicamente el material vegetal identificado (Arbolado autorizado) en el área de intervención puntual del proyecto en las coberturas autorizadas para dicha actividad y en los volúmenes autorizados.			
ETAPA			
PRE OPERATIVA: APROVECHAMIENTO FORESTAL		OPERATIVA: OBRAS CIVILES	POST- OPERATIVA
X		X	
IMPACTOS SOCIOAMBIENTALES A CONTROLAR			
Variación en la Composición Florística y estructural en los ecosistemas naturales			
Pérdida o modificación de la cobertura vegetal			
Fragmentación de unidades de vegetación			
Desplazamiento de Fauna y avifauna.			
TIPO DE MEDIDAS			
Prevención			
Protección			
Mitigación	X		
Control	X		
Restauración	X		
Recuperación			
Compensación	X		
ACCIONES A DESARROLLAR			
El aprovechamiento forestal incluye el corte o apeo de los individuos, el desrame, el trozado, el descortezado, su apilado en monte y la extracción del área, en las áreas que sean requeridas por el proyecto en cumplimiento de la zonificación ambiental propuesta. Las medidas que se deben adelantar son las siguientes:			

consorciocampusuniversitario@gmail.com
+57 321 4624749
Carrera 15 A #26-33 Guaratarros
Arauca Arauca

FICHA 1	APROVECHAMIENTO FORESTAL

- Realizar el inventario forestal al 100%, sobre las áreas puntuales a intervenir con el objeto de establecer el volumen de material maderable a remover por cada actividad y las especies incluidas en alguna categoría de amenaza y se efectuará la comparación con el volumen autorizado para aprovechamiento.
- Se realizará una actividad de identificación a fin de determinar los árboles que por su cercanía a otros árboles deberán ser descopados antes del apeo para evitar la caída de otros árboles no involucrados en la obra.
- Se realizará delimitación de áreas y marcación definitiva a los árboles y/o arbustos estrictamente necesarios a apear, mediante el uso de pintura o plaquetas de fácil visibilidad e identificación por el personal autorizado.

El aprovechamiento forestal se realizará durante las actividades constructivas mediante corte total o tala rasa, el cual consiste en la extracción de la masa forestal y desmonte de la vegetación de porte arbustivo y/o arbóreo de las áreas con intervención directa por el proyecto, las cuales serán debidamente delimitadas y señalizadas para evitar la afectación innecesaria de vegetación próxima.

Desde el momento en que inicie la construcción, se hará seguimiento a las actividades de aprovechamiento forestal, con el fin de garantizar un correcto manejo de la cobertura, diversidad de especies, manejo de residuos y de aquellas áreas de disposición de los mismos.

Se debe realizar una inspección a las obras de aprovechamiento, para verificar el cumplimiento de las medidas estipuladas y realizará un registro fotográfico de las actividades.

Medidas preventivas y de seguridad para la operación forestal: A continuación, se presentan las normas de protección y seguridad a tener en cuenta para el apeo o tala de los árboles a aprovechar en las áreas que requieran ser intervenidas.

- Las herramientas para utilizar deben estar en buen estado y ser las apropiadas para cada actividad a desempeñar.
- Los trabajadores deben contar con el equipo de protección personal como son: casco, gafas, protectores de oídos, botas de seguridad, entre otros.
- Se deben tener en cuenta las distancias seguras, especificando las direcciones de caída y arrastre de los árboles.
- Las áreas de trabajo y los trabajadores deben mantener una distancia de seguridad y las zonas deben estar despejadas.
- Es importante que se establezca, antes de comenzar el corte, la dirección de la caída, así como limpiar la base de los árboles y los caminos de salida. Los caminos de salida deben estar despejados de objetos, troncos, y herramientas.
- Durante el apeo de los árboles, el operario debe retirarse de la base del árbol cuando éste empieza a caer, nadie debe estar cerca.

LUGAR DE APLICACIÓN
Áreas de intervención puntual (vía de acceso y redes de servicios públicos, ambientes modulares UIS y campus universitario principal).
POBLACION BENEFICIADA
Comunidad estudiantil, población del área de influencia, entidadad gubernamental, Universidad industrial de Santander. Personal vinculado al proyecto para la ejecución de las actividades propuestas.
MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS
• Durante la ejecución del aprovechamiento forestal y las obras civiles se realizarán las actividades indicadas, para lo cual se contará con mano de obra no calificada. • Durante la ejecución de actividades se verificará la implementación de las medidas de manejo propuestas.
PERSONAL REQUERIDO
Coordinador del aprovechamiento forestal Auxiliar HSE Motosierristas Conductores y/u operarios de maquinaria Auxiliares de Motosierristas

consorciocampusuniversitario@gmail.com
+57 321 4624749
Carrera 15 A #26-33 Guaratoros
Arauca Arauca

FICHA 1	APROVECHAMIENTO FORESTAL			
RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN				
MUNICIPIO DE SARAVENA	CONTRATISTA DE OBRAS CIVILES	UNIVERSIDAD UIS	GOBERNACIÓN DE ARAUCA	INTERVENTORÍA
X	X	X	X	X

MONITOREO Y SEGUIMIENTO

Se debe realizar una inspección del aprovechamiento forestal, para verificar el cumplimiento de las medidas estipuladas. Se realizará registro fotográfico de las actividades.
Se llevarán a cabo registros de:

- Cantidad de material aprovechado, fecha, número de árboles, área, etc.
- Organización del material producto del aprovechamiento.

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

ACTIVIDAD	ETAPA		
	PREOPERATIVA	OPERATIVA	POSTOPERATIVA
Inventario forestal al 100%	X		
Delimitación y marcación de individuos	X		
Limpieza de áreas		X	
Apeo de árboles		X	
Desrame y descope		X	
Manejo de residuos		X	X

CUANTIFICACIÓN Y COSTOS

El costo para implementar el aprovechamiento de cada zona forestal clasificada estará incluido como item dentro de las actividades del presupuesto consolidado, actividad mediante la cual se garantiza que se realice de manera adecuada el aprovechamiento a tramitar según la zona y el alcance constructivo de la misma que podrá ser por etapas, garantizando siempre el acompañamiento del profesional idóneo dentro de la carga de personal estimada en la desagregación del AIU del contrato principal.
La estimación de tiempo prevista en el cronograma de actividades de operación es una propuesta por parte del consultor forestal, *cada etapa constructiva en la fase de ejecución determinará el tiempo necesario para ejecutar la actividad.*

consorciocampusuniversitario@gmail.com
+57 321 4624749
Carrera 15 A # 26-33 Guaratarros
Arauca Arauca

Ficha 2 Residuos de poda

FICHA 1	MANEJO DE TROZAS SUBPRODUCTOS Y MATERIAL APROVECHABLES		
OBJETIVO			
• Garantizar el uso adecuado y trazable del material forestal extraido			
META			
• Garantizar el 100% de la trazabilidad de la madera extraida • *Lograr un aprovechamiento superior al 90% del volumen generado* • Reducir al 0% la disposición inadecuada de residuos maderables en el área intervenida.			
ALCANCE			
• Corte,derribo y desrrame • Clasificacion y medición de trozas • Acopio temporal • Seleccion de subproductos • Gestión de material no aprovechable dentro del área de aprovechamiento			
ETAPA			
OPERATIVA: APROVECHAMIENTO FORESTAL	**OPERATIVA: OBRAS CIVILES**	**POST- OPERATIVA**	
X	X		
IMPACTOS SOCIOAMBIENTALES A CONTROLAR			
Alteración del suelo por mala disposicion de trozas o subproductos			
Riesgo de obstrucción de drenajes y cauces por acumulación			
Aumento del riesgo de incendios forestales por acumulación desordenada de biomasa			
Degradación del paisaje por montículos de madera abandonada.			
TIPO DE MEDIDAS			
Prevención			
Protección	x		
Mitigación	X		
Control	X		
Restauración	X		
Recuperación			
Compensación			
ACCIONES A DESARROLLAR			
• Trazabilidad marcar cada troza inmediatamente después del seccionamiento con pintura indeleble Registrar en el libro de operaciones o aplicativo autorizado ; numero de árbol especie,diámetro, largo, volumen y destino Mantener la correspondencia entre árbol en pie – árbol derribado – troza – remisión-forestal • Acopio temporal temporal , establecer patios de acopio en zonas planas con buen drenaje fuera de rondas hídricas Evitar apiles en altas pendientes o suelos muy húmedos Colocar las trozas sobre parales para evitar contacto directo con el suelo Mantener pasillos de circulación para cargue y descargue seguros • Clasificación de material trozas principales , trozas secundarias para construcción rural o estacones, material delgado para leña, destrozas para conformación de barreras vivas • Transporte cargar enforma ordenada descargar en sitios autorizados • Prohibido quemar residuos o dejar acumulaciones dispersas			
LUGAR DE APLICACIÓN			
Áreas de intervención puntual (vía de acceso y redes de servicios públicos, ambientes modulares UIS y campus universitario principal).			

consorciocampusuniversitario@gmail.com
+57 321 4624749
Carrera 15 A #26-33 Guaratáros
Arauca Arauca

FICHA 1	MANEJO DE TROZAS SUBPRODUCTOS Y MATERIAL APROVECHABLES

POBLACION BENEFICIADA

población del área de influencia,

MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS

- Durante la ejecución del aprovechamiento forestal y las obras civiles se realizarán las actividades indicadas, para lo cual se contará con mano de obra no calificada.
- Durante la ejecución de actividades se verificará la implementación de las medidas de manejo propuestas.

PERSONAL REQUERIDO

Coordinador del aprovechamiento forestal
Motosierristas
Conductores y/u operarios de maquinaria
Auxiliares de Motosierristas

RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN

MUNICIPIO DE SARAVENA	CONTRATISTA DE OBRAS CIVILES	UNIVERSIDAD UIS	GOBERNACIÓN DE ARAUCA	INTERVENTORÍA
	X			X

MONITOREO Y SEGUIMIENTO

Verificación del libro de operaciones donde se registre el material estraido, numero de hallazgos de material con disposicion inadecuada.

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

ACTIVIDAD	ETAPA		
	PREOPERATIVA	OPERATIVA	POSTOPERATIVA
Limpieza de áreas		X	
Apeo de árboles		X	
Desrame y descope		X	
Manejo de residuos		X	X

CUANTIFICACIÓN Y COSTOS

El costo de esta actividad está incluido en el item correspondiente a tala como parte de las actividades del presupuesto consolidado, actividad mediante la cual se garantiza que se realice de manera adecuada el aprovechamiento forestal a tramitar para cada zona clasificada de acuerdo con el alcance constructivo de la misma o sus posibles diferentes etapas, asi mismo se prevé el acompañamiento del profesional idóneo dentro de la carga de personal estimada en la desagregación del AIU del contrato principal.

consorciocampusuniversitario@gmail.com
+57 321 4624749
Carrera 15 A #26-33 Guaratarros
Arauca Arauca

Ficha 1 Programa de Reforestación

OBJETIVOS

- Diseñar las medidas de compensación dirigidas en actividades de enriquecimiento forestal en coberturas de carácter protector, por la intervención de las diferentes coberturas vegetales (no naturales ni seminaturales) y afectación del paisaje y cambio del uso del suelo en el área de influencia del proyecto.
- Mediante el programa de reforestación se busca restablecer hábitats de bosques que se hayan perdido, creando así simultáneamente áreas protegidas y adecuadas para la preservación de la fauna y flora, también establecer zonas con cultivos agroforestales que puedan servir más adelante a la comunidad
- Incentivar los procesos de sucesión natural y recuperación de cobertura vegetal arbórea.

ETAPAS DE APLICACIÓN / MEDIDAS DE MANEJO

ETAPA DE APLICACIÓN		TIPO DE MEDIDA	
COMPENSACION	x	PREVENCIÓN PROTECCIÓN MITIGACIÓN CONTROL RECUPERACIÓN COMPENSACIÓN MONITOREO SEGUIMIENTO	X

EVALUACIÓN AMBIENTAL

ETAPA	IMPACTOS	ELEMENTOS AFECTADOS	IMPORTANCIA
Ésta aplica durante el desarrollo de las actividades del campo y hasta la culminación del compromiso contraído como equivalente a las áreas afectadas por las obras desarrolladas.	➢ Generación de procesos erosivos ➢ Alteración del paisaje. ➢ Alteración propiedades del suelo ➢ Alteración actividades económicas. ➢ Alteración en la generación de empleo	Suelo, paisaje, vegetación. Elemento humano	Media – Baja

LUGAR DE APLICACIÓN

En el predio o zona que se concerte de común acuerdo entre las partes y que será descrito en el Plan de Compensación Forestal al momento de tramitar el mismo ante la autoridad ambiental.

ACCIONES A DESARROLLAR

La entidad ejecutora, tiene como compromiso constante el desarrollo de actividades de reforestación como parte del programa de compensación ambiental, teniendo en cuenta siempre que está en obligación de efectuar las compensaciones correspondientes a todos los aprovechamientos forestales que se lleven a cabo en la realización de proyectos de obra.

Compensación por la intervención de las diferentes coberturas vegetales.

Así mismo; la entidad ejecutora deberá compensar por la intervención de las diferentes coberturas vegetales (no naturales ni seminaturales) y afectación del paisaje y cambio del uso del suelo. La compensación forestal se dirigirá en actividades de enriquecimiento forestal en coberturas de carácter protector con especies nativas y seguirá los siguientes criterios:

consorciocampusuniversitario@gmail.com
+57 321 4624749
Carrera 15 A #26-33 Guaratataros
Arauca Arauca

OBJETIVOS

a. Las áreas a compensar no serán asimiladas a aquellas que, por diseño, o requerimientos técnicos tengan que ser empradizadas o revegetalizadas.
b. Las compensaciones que se realicen mediante reforestación, se deberán desarrollar en sitios que se seleccionarán y ubicarán según criterios ambientales y técnicos con la Autoridad ambiental.
c. La plantación deberá realizarse en época de lluvias, así como las actividades de resiembra.
d. Las plántulas para el momento de realizar la siembra o la resiembra, deberán tener altura mínima de 50 cm en su parte aérea.
e. En un término de seis (6) meses, posteriores a la realización por la intervención de las diferentes coberturas vegetales (no naturales ni seminaturales) y afectación del paisaje y cambio del uso del suelo para las actividades de aprovechamiento forestal, se presentará el Plan de compensación forestal (para la respectiva evaluación por parte de esta Autoridad), el cual debe contener como mínimo las siguientes determinaciones:
    1. Especies a establecer y concertación con Corporación
    2. Densidades de siembra
    3. Sistemas de siembra
    4. Localización del área donde se planea realizar la compensación (Plano georreferenciado planas y geográficas, señalando municipio, vereda, predio, etc.).
    5. Cronograma de ejecución de la siembra el cual deberá ser paralelo al avance de las obras.
    6. Plan de mantenimiento para un periodo mínimo a tres (3) años, donde se contemple: a) Fertilización; b) Plateo; c) Podas; d) Control fitosanitario y sus respectivos correctivos; e) limpias; y f) cercado o control de animales; etc.; de tal forma que se garantice el establecimiento del 90% de los individuos o cobertura, hasta el segundo año. Una vez transcurridos los tres (3) años del mantenimiento, se realizará la entrega formal de la plantación a Corporinoquia, o el o los municipios que se concerté con dicha autoridad ambiental regional, mediante actas de recibo, que deberán ser enviadas a esta Autoridad.
f. La entidad ejecutora será la responsable por el adecuado desarrollo o crecimiento de los ejemplares, por lo cual deberá implementar las diferentes campañas de fertilización (durante 3 años), control de incendios, plagas, animales y enfermedades (durante 3 años, mediante visitas técnicas; dependiendo de los resultados proponer las medidas correctivas correspondientes) y control de malezas (limpiezas y plateos, durante 3 años).
g. Indicar el número de individuos por especie, altura de plántulas, procedencia de las mismas (aclarando si la estrategia de siembra se efectuará a través de la recolección de semillas o compra del material vegetal), propuesta de análisis del estado fitosanitario del mismo para garantizar el éxito de la actividad.
h. Presentar al detalle las especificaciones de las actividades de establecimiento evaluando si se requiere o no el aislamiento. En el caso de requerir asilamiento soportar la procedencia de la postería con la certificación emitida por una plantación comercial debidamente registrada
i. Presentar el resultado del estudio de suelos y describir las medias adoptadas para el mantenimiento con base en los resultados de dicho estudio.
j. Informes de avance: Presentar informes semestrales de avance (desarrollo y manejo de la cobertura) a la Corporación. Los informes semestrales se presentarán preferiblemente en los meses de junio y diciembre de cada año, con excepción del último informe, el cual se realizará una vez se cumpla con el periodo de mantenimiento (3 años). Tales informes deben incluir como mínimo lo siguiente:
    1. Primer Informe: 1) Nombre del predio y del propietario. 2) Superficie plantada con sus fechas. 3) Número de especies y ejemplares plantados por áreas. 4) Alturas y diámetros por especie. 5) Estado fitosanitario por especie (presencia de plagas, ataque de animales, bifurcaciones, secamiento y otras características fenológicas). 6) Obras y actividades realizadas y a programar. 7) Registro fotográfico de las especies, lotes y de las actividades realizadas. 8) Ubicación de los lotes en planos a escala mayor o igual a 1:10000; los mapas o planos deberán incluir las convenciones para permitir su interpretación y ubicación en la zona.
    2. Otros informes: 1) En estos debe ir consolidando la información relevante de los anteriores informes. 2) Alturas y diámetros por especie. 3) Estado fitosanitario por especie (presencia de plagas, ataque

consorciocampusuniversitario@gmail.com
+57 321 4624749
Carrera 15 A #26-33 Guaratarros
Arauca Arauca

OBJETIVOS

de animales, bifurcaciones, secamiento y otras características fenológicas) 4. Obras y actividades realizadas y programadas (v.gr. fertilizaciones, control de plagas, animales y enfermedades, limpiezas y plateos, medidas correctivas, resiembras, etc.). 5) Registro fotográfico de las especies, lotes y trabajos efectuados. 6) La información cuantitativa sobre el manejo de la cobertura deberá soportarse con base en un error de muestreo menor al 15% y una probabilidad del 95%, localizando las parcelas de muestreo: en su defecto se deberá realizar al 100%

k. No se pueden emplear especies exóticas.
l. Establecer cuál será la disposición de los residuos provenientes de esta actividad.
m. Cabe anotar que, para la selección del lugar de compensación, el departamento de Arauca deberá exponer la justificación técnica y ambiental, incluyendo los criterios y metodología para la determinación del sitio, dando prioridad a su ejecución en predios de los municipios del área de influencia del proyecto o los sugeridos por la autoridad ambiental regional.
n. El municipio de Saravena deberá allegar las Actas de compromiso suscritas con el propietario del terreno, donde manifiesta su disposición a permitir el establecimiento, con fines netamente protectores.
o. La obligación del municipio de Saravena se dará por cumplida hasta que se haga entrega de la reforestación a Corporinoquia.

TECNOLOGÍA UTILIZADA

Para este tipo de trabajos se utilizarán las herramientas convencionales que no ofrecen ningún tipo de contaminación ni degradación al medio ambiente y un vehículo en buen estado como medio de transporte de materiales, equipos y personal en dado caso.
Además, para un seguimiento y control de las actividades se tendrá en cuenta:

- Ubicación mediante coordenadas el área del lote.
- Planillas de avance de actividades
- Inducción al personal en seguridad industrial y medio ambiente

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

El programa de reforestación se desarrolla mediante la ejecución de los siguientes subprogramas:

- ***Subprograma de producción de material vegetal:*** Este subprograma es objeto de seguimiento periódico. Recolección de semillas y corte de estacas de especies nativas.
- ***Subprograma de seguimiento*** *de plantaciones forestales:* Este subprograma es objeto de seguimiento periódico. Se verifica las áreas reforestadas y el tipo de plantación realizado. Se promueve con las comunidades vecinas los programas de reforestación.

consorciocampusuniversitario@gmail.com
+57 321 4624749
Carrera 15 A #26-33 Guaratarros
Arauca Arauca

OBJETIVOS

ACTIVIDAD	MESES												AÑOS								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Producción en vivero	x	x	x	X	x																
Desxcapote matorral					X	X	X														
Trazado y marcación								X													
Ahoyado								X	X												
Plateo								X	X												
Preparación química del terreno									X												
Plantación										X	X										
Replante												X									
Limpias												X	X								
Podas															X						
Entrasacas																					
Control fitosanitario	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Control de incendios									x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Para el número de hectáreas a reforestar en un año, se debe tener en cuenta la producción escalonada del material vegetal y las condiciones climáticas en las que se va a realizar la siembra de los plantones, con lo cual se iniciará con la preparación del terreno.

➢ Municipio de Saravena.	Es el personal encargado de la ejecución de las actividades correspondientes a nivel del vivero, reforestación y mantenimiento, para lo cual se requiere: ➢ Personal profesional. ➢ Personal técnico. ➢ Personal de labor.
MECANISMOS DE CONTROL Y MONITOREO	**INDICADORES DE SEGUIMIENTO**
➢ Seguimiento al estado de la reforestación.	➢ Mantenimientos realizados/mantenimientos programados de la reforestación. ➢ Áreas reforestadas/ áreas programadas para la reforestación ➢ Informes y registros fotográficos de la reforestación.
LOS COSTOS DE ESTA FICHA SE ESTABLECEN EN EL PLAN DE COMPENSACION, EL CUAL SE PRESENTA A LA AUTORIDAD AMBIENTAL AL MOMENTO DE TRAMITAR EL O LOS PERMISOS CORRESPONDIENTES.	

consorciocampusuniversitario@gmail.com
+57 321 4624749
Carrera 15 A #26-33 Guarataros
Arauca Arauca

18. GLOSARIO DE TÉRMINOS

Desmoche: Corta severo de un árbol o de una rama dejando muñones sin ramas laterales grandes como para asumir el papel de terminal; alteración nociva al árbol.

Horqueta: Es la unión y espacio que hay entre dos ramas. Bifurcación

Entrenudo: Región del tallo entre dos nudos sucesivos.

Limpieza De Copa: Tipo de poda consistente en la eliminación de ramas muertas, moribundas, enfermas, cruzadas, con plagas o peligrosas, así como chupones, además de objetos ajenos al árbol como anuncios, clavos, cables, cuerdas, etc.
Patógeno: Agente causal de enfermedad.

Yema Apical: Yema localizada en el extremo de cada brote. Yema terminal.

Yema Axilar: Yema en la axila de una hoja. Yema lateral.

Capacidad de Rebrote: Capacidad del árbol para generar nuevas yemas y ramas en corto tiempo.

Tocón: Pedazo de rama o tronco que sobresale.

Diversidad Biológica: Esta expresión se emplea normalmente para describir la cantidad y la variedad de los organismos vivos que hay en el planeta. Se define en términos de genes, especies y ecosistemas que son el resultado de más de 3.000 millones de años de evolución.

Ecosistema: Sistema en el cual la interacción entre los diferentes organismos y su ambiente genera un intercambio cíclico de materiales y energía.

Árbol: Planta leñosa con un tronco principal que sostiene un follaje denominado copa, de arquitectura según especie cuya altura en estado adulto no sea inferior a tres (3) metros, medidos desde el nivel del suelo.

Flora silvestre: Es el conjunto de especies e individuos vegetales del territorio nacional que no se han plantado o mejorado por el hombre, que han crecido y se han reproducido de forma natural y espontánea, sin intervención alguna.

Recursos Forestales: Son los bosques naturales, plantaciones forestales y las tierras cuya capacidad de uso mayor sea de producción y protección forestal y los demás componentes silvestres de la flora terrestre, acuática emergente, cualquiera sea su ubicación nacional.
Arbolado joven: Ejemplar vegetal en estado de latizal, con alturas superiores a 1.5 metros.

Altura Total: Altura desde la base hasta la punta ubicada en la última rama. Medida y expresada en metros.

Altura comercial: Altura a la que se encuentra la primera ramificación, Medida y expresada en metros.

Biomasa vegetal: abreviatura de masa biológica, es un término genérico que hace referencia a la cantidad de materia

viva producida por plantas en un área determinada.

Cepellones: el conjunto de las raíces y la tierra, por el cual la planta queda enraizada.

Cobertura vegetal: Capa de vegetación natural que cubre el suelo, con diferentes características fisionómicas determinadas por el ambiente o la intervención antrópica.

Diámetro a la altura del pecho (DAP): Es el diámetro del fuste o tronco de un árbol medido a una altura de un metro con treinta centímetros a partir del suelo. Se determina utilizando una cinta diamétrica que indica el valor en centímetros. Para los individuos que presentan bifurcaciones el DAP determinado corresponde a la suma del DAP de cada una de las bifurcaciones.

Especie: Identificación taxonómica de cada individuo.

Estado fitosanitario: Identificación de la sanidad del árbol en cuanto a la existencia de plagas o enfermedades (Insectos, hongos, agallas, tumores, hojas cloróticas, pudrición localizada).

Estado físico: Apreciación de la armonía estructural del árbol, identificando aspectos como: Ramificación, copa, inclinación, raíces descubiertas, fuste, daños mecánicos, bifurcaciones, afectaciones en base tronco, ramas secas y pendulares.
Fuste: Elemento leñoso del árbol o arbusto que constituye su eje principal.

Follaje: Conjunto de hojas de árboles y otras plantas.

Manejo Silvicultural: Son todas aquellas prácticas técnicas requeridas para el establecimiento, atención integral y aprovechamiento de árboles.

consorciocampusuniversitario@gmail.com
+57 321 4624749
Carrera 15 A #26-33 Guaratarros
Arauca Arauca

19. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- ✓ El aprovechamiento forestal se realizará a los árboles estrictamente necesarios del inventario tomado en campo, para el arbolado ubicado dentro del área del proyecto de construcción establecida para el diseño del Campus Universitario en el municipio de Saravena, departamento de Arauca (Vereda las Vegas); en dicha área se inventariaron **645** árboles, distribuidos de 40 especies de 25 familias; se encontró que las especies más abundantes y representativas en estos tipos de cobertura vegetal son el Malagueto (*Xylopia aromatica (Lam.) Mart.*), Saladillo (*Vochysia lehmannii Hieron*), y el Guacharaco (*Cupania americana L.*), en dos tipos de cobertura vegetal.
- ✓ El proyecto de la Construcción del Campus universitario en el municipio de Saravena, departamento de Arauca; se construirá por etapas, y se proyecta **en 4 zonas forestales de intervención general**. La zona A conformada por la vía de acceso principal y conexión redes de servicios públicos; la zona B conformada por el área de desarrollo por parte de la Universidad Industrial de Santander (IUS) para los Ambientes Modulares; la zona C conformada por el campus central en estudios y dieños con el contrato de consultoria No. 266 de 2025; y la zona D conformada por la franja que atraviesa el área del predio con una cañada de aguas lluvias (cuerpo de agua intermitente), franja establecida como un área de protección.
- ✓ Del total de la cantidad del arbolado inventariado en el área de la zona A, se le va a realizar actividades de aprovechamiento forestal a 89 árboles en su totalidad; el área específica del aprovechamiento forestal es de 0,62 Ha. La composición florística de la cobertura arbórea inventariada, dio como resultado un total de 21 especies de 17 familias; se encontró que las especies más representativas en cantidad de árboles en estos tipos de cobertura vegetal son el Malagueto (*Xylopia aromatica (Lam.) Mart.*) y el Guacharaco (*Cupania americana L.*). **Del total del arbolado inventariado para la zona, se le va a realizar actividades de aprovechamiento forestal a un total de 55 árboles; que corresponden a los ubicados en el área de la via de acceso principal para la etapa constructiva I del campus universitario.**
- ✓ El arbolado presente en el área de la Zona B y C; serán la continuación del proyecto, de acuerdo a la gestión de las entidades gubernamentales y la Universidad Industrial de Santander.
- ✓ Del total de la cantidad del arbolado inventariado en el área de la zona B, se le va a realizar actividades de aprovechamiento forestal a 21 árboles; el área específica del aprovechamiento forestal es de 0,16 Ha. La composición florística de la cobertura arbórea inventariada, dio como resultado un total de 10 especies de 7 familias; se encontró que las especies más representativas en cantidad de árboles en este tipo de cobertura vegetal son el Guacharaco (*Cupania americana L.*) y el Pardillo (*Cordia viridis (Rusby) I.M.Johnst.*), respectivamente.
- ✓ Del total de la cantidad del arbolado inventariado en el área de la zona C, se les va a realizar actividades de aprovechamiento forestal a un total de 125 árboles; el área específica del aprovechamiento forestal es de 0,91 Ha. La composición florística de la cobertura arbórea inventariada, dio como resultado un total de 17 especies de 14 familias; se encontró que las especies más representativas en cantidad de árboles en este tipo de cobertura vegetal son el Malagueto (*Xylopia aromatica (Lam.) Mart.*), seguido del Saladillo (*Vochysia lehmannii Hieron.*), seguida de las especies Flor amarillo (*Handroanthus chrysanthus (Jacq.) S.O. Grose.*) y el Diomate (*Astronium graveolens Jacq.*), respectivamente. **Del total del arbolado inventariado para la zona, se le va a realizar actividades de aprovechamiento forestal a un total de 44 árboles; que**

consorciocampusuniversitario@gmail.com
+57 321 4624749
Carrera 15 A #26-33 Guaratacros
Arauca Arauca

corresponden a los ubicados en el área del parquedero público (#3) para la etapa constructiva I del campus universitario.

- ✓ El arbolado presente en la Zona D, no será objeto de aprovechamiento forestal; pues, estos árboles están ubicados en la zona de protección de una cañada con flujo hídrico temporal en época de invierno, aguas lluvias de desagüe.
- ✓ En los recorridos por el área de estudio; aunque se observó un individuo forestal de las especies en amenaza; este árbol de la especie forestal Cedro (*Cedrela odorata L.*), no será objeto del aprovechamiento forestal.
- ✓ Para el caso del Censo al 100% de la flora epifita vascular y no vascular presente en el inventario forestal; se realizó el levantamiento en campo y se formuló el manejo de estas especies de habito epifito, para anexar a la solicitud del permiso de aprovechamiento forestal ante la autoridad ambiental al momento de realizar el trámite.
- ✓ La información del factor Fauna, esta plasmada en las fichas por especie y el respectivo plan de manejo de fauna realizado al proyecto.
- ✓ Se considera técnicamente que la medida compensatoria se debe realizar de acuerdo con lo establecido legalmente por la autoridad ambiental.
- ✓ Coordinar el rescate de animales que se habiten o se introduzcan en las áreas de trabajo con Corporinoquia, si es necesario.
- ✓ Al inicio de las actividades tanto de aprovechamiento forestal como las de la construcción; se realizará el ahuyentamiento de fauna respectiva.
- ✓ El botiquín de primeros auxilios deberá trasladarse a cada lugar de trabajo y estar permanentemente al alcance de la mano.
- ✓ Para reducir el riesgo de sufrir lesiones debido al contacto con la cadena de aserrado, nunca transporte la motosierra con la cadena en marcha, siempre aplique el freno de la cadena al llevar la motosierra por más de unos pocos pasos.
- ✓ Una vez se otorgue el permiso de aprovechamiento forestal; se concertará con Corporinoquia, el área para dar cumplimiento a la medida compensatoria.
- ✓ Son anexos al presente plan de aprovechamiento forestal, el plan de manejo de fauna, plano de inventario forestal al 100% y plano de aprovechamiento zonas (A y B) para el proyecto via de acceso principal y conexión a redes de servicios públicos como etapa constructiva I del campus universitario.

YONY C. DIAZ CH.
YONY CORNELIO DIAZ CHAPETA
Ingeniero Forestal
Matrícula Profesional No. 0000025145AGR

consorciocampusuniversitario@gmail.com
+57 321 4624749
Carrera 15 A #26-33 Guarataros
Arauca Arauca

20. BIBLIOGRAFÍA

Decreto 2811 del 18 de diciembre de 1974. *"Por el Cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente"*.

Decreto 1076 del 26 de mayo de 2015 "*Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible*" del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible; los artículos 2.2.1.1.9.3 y 2.2.1.1.9.5.

Resolución N° 0687 DE 1997 - Régimen de Administración del Recurso Forestal de la corporación, al pie de la letra reza "Articulo 38.

120–1309 -11451. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial MAVDT, Asociación de Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible ASOCARS. Protocolo Cero (0) para seguimiento y control a los permisos y autorizaciones de Aprovechamiento Forestal, del Posicionamiento de la Gobernanza Forestal en Colombia.

Manual de seguridad para los trabajos forestales. DG EMPL de la Comisión Europea.

Manual técnico de poda. Secretaría de Medio Ambiente. México 2008.

Guía para el manejo de los productos de tala, poda y rocería. Universidad Nacional de Colombia. Medellín, marzo de 2010.

Guía temática para llevar a cabo la poda, derribo, trasplante y restitución de árboles de acuerdo a Norma Ambiental para el Distrito Federal NADF-001-RNAT-20.

Guía temática para la realización de podas. Océano grupo editorial. 2009.

Plan Básico de Ordenamiento Territorial Municipal de Saravena. 2009.

consorciocampusuniversitario@gmail.com
+57 321 4624749
Carrera 15 A #26-33 Guaratarros
Arauca Arauca

MEMORIAL DE RESPONSABILIDAD

Yo, **YONY CORNELIO DIAZ CHAPETA** identificado con cédula de ciudadanía **88.261.714** de **CÚCUTA**, en calidad de **INGENIERO FORESTAL** con licencia profesional **No. 0000025145AGR** inscrita en el CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERIA, certifico que realicé el **PLAN DE APROVECHAMIENTO FORESTAL** del **ITEM 1.1.16 ESTUDIO AMBIENTAL Y FORESTAL** para el contrato de consultoría No. 266 de 2025 cuyo objeto es: "**ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN CAMPUS UNIVERSITARIO EN EL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA**", documento que cumple con la normativa y reglamentos vigentes aplicables al área de estudio.

En consecuencia, asumo toda la responsabilidad referente al **PLAN DE APROVECHAMIENTO FORESTAL** del **ITEM 1.1.16 ESTUDIO AMBIENTAL Y FORESTAL** realizado para el contrato referido y exonero al Departamento de Arauca, de cualquier responsabilidad, civil, penal o administrativa, por cualquier falta u omisión del presente estudio y/o diseño. Asimismo, aclaro que estos documentos no pueden ser modificados sin mi autorización una vez sea viabilizado el proyecto. Declaro que asumo la responsabilidad por los perjuicios que por causa de ello puedan presentarse, dejando constancia que esta responsabilidad solo compete a la información contenida en los planos e informes debidamente firmados que conforman el estudio y/o diseño recibido a satisfacción.

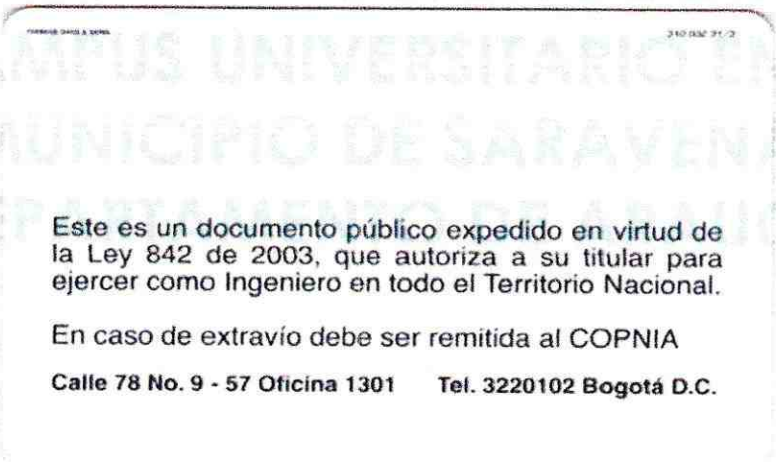
Acepto y reconozco que la revisión efectuada por la Interventoría CONSORCIO INTERDISEÑOS (Contrato No. 289 de 2025) constituye una verificación del cumplimiento de las normas aplicables. Anexo copia de mi matricula profesional y certificado de vigencia de esta.

Se expide a los DIECINUEVE (19) días del mes de DICIEMBRE de 2025.

Atentamente,

YONY C. DIAZ CH.
YONY CORNELIO DIAZ CHAPETA
Cédula de Ciudadanía No. 88.261.714
Ingeniero Forestal
Matrícula Profesional No. 0000025145AGR





Este es un documento público expedido en virtud de la Ley 842 de 2003, que autoriza a su titular para ejercer como Ingeniero en todo el Territorio Nacional.

En caso de extravío debe ser remitida al COPNIA

Calle 78 No. 9 - 57 Oficina 1301 Tel. 3220102 Bogotá D.C.

REPÚBLICA DE COLOMBIA
COPNIA
Consejo Profesional Nacional de Ingeniería

Certificado de vigencia y antecedentes disciplinarios
CVAD-2025-4019307

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍA
COPNIA

EL DIRECTOR GENERAL

CERTIFICA:

1. Que YONY CORNELIO DIAZ CHAPETA, identificado(a) con CEDULA DE CIUDADANIA 88261714, se encuentra inscrito(a) en el Registro Profesional Nacional que lleva esta entidad, en la profesión de INGENIERIA FORESTAL con MATRICULA PROFESIONAL 03000-25145 desde el 15 de Agosto de 2008, otorgado(a) mediante Resolución Nacional 105.

2. Que el(la) MATRICULA PROFESIONAL es la autorización que expide el Estado para que el titular ejerza su profesión en todo el territorio de la República de Colombia, de conformidad con lo dispuesto en la Ley 842 de 2003.

3. Que el(la) referido(a) MATRICULA PROFESIONAL se encuentra **VIGENTE**

4. Que el profesional no tiene antecedentes disciplinarios ético-profesionales.

5. Que la presente certificación se expide en Bogotá, D.C., a los treinta y uno (31) días del mes de Octubre del año dos mil veinticinco (2025).

Rubén Dario Ochoa Arbeláez

YONY C. DIAZ CH.
Firmal del titular (*)

(*)Con el fin de verificar que el titular autoriza su participación en procesos estatales de selección de contratistas. La falta de firma del titular no invalida el Certificado
El presente es un documento público expedido electrónicamente con firma digital que garantiza su plena validez jurídica y probatoria según lo establecido en la Ley 527 de 1999. Para verificar la firma digital, consulte las propiedades del documento original en formato .pdf.
Para verificar la integridad e inalterabilidad del presente documento consulte en el sitio web https://tramites.copnia.gov.co/Copnia_Microsite/CertificateOfGoodStanding/CertificateOfGoodStandingStart indicado el número del certificado que se encuentra en la esquina superior derecha de este documento.

REPUBLICA DE COLOMBIA
IDENTIFICACION PERSONAL
CEDULA DE CIUDADANIA
88.261.714
NUMERO



DIAZ CHAPETA
APELLIDOS
YONY CORNELIO
NOMBRES
YONY C. DIAZ CH.
FIRMA



INDICE DERECHO

FECHA DE NACIMIENTO 15-ENE-1983
CUCUTA
(NORTE DE SANTANDER)
LUGAR DE NACIMIENTO

1.71 ESTATURA | A+ G.S. RH | M SEXO

19-ENE-2001 CUCUTA
FECHA Y LUGAR DE EXPEDICION

REGISTRADOR NACIONAL
JUAN CARLOS GALINDO VACHA

A-2000100-63157530-M-0088261714-20070326 0067507085N 02 229043894

1