	MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO	Código: GDM-F-03
	PROCESO GESTIÓN DOCUMENTAL	Versión: 01
		Fecha: 28/05/2025
	FORMATO HOJA DE CONTROL DOCUMENTAL	Página **1** de **1**

CONTROL DE DILIGENCIAMIENTO	Hoja No.	De

IDENTIFICACIÓN	
Código y nombre de la unidad administrativa	
Código y nombre de la oficina productora	
Código y nombre de la serie documental	
Código y nombre de la subserie documental	
Nombre del expediente	

CONTENIDO						
Ítem	Fecha de incorporación al expediente (AAAA-MM-DD)	Fecha del documento (AAAA-MM-DD)	Tipo documental (Descripción)	Folios	Funcionario que ingresa el documento (Nombres y Apellidos)	Observaciones

4175

INFORME PARCIAL DE IMPLEMENTACIÓN AMBIENTAL N° 01.
PERIODO DEL 5/12/2025 A 7/04/2026

CONTRATO DE OBRA No. 3631 de 2025.

OBJETO: "ADECUACIÓN DEL ÁREA PUBLICA DEL PARQUE DEL HACHA ENTRE CALLES 35A Y 36 Y ENTRE CARRERAS 31 Y 32 EN EL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO-META.".

CONSORCIO GM HACHA
R/L GERMAN ANDRÉS GARCÍA MORENO
NIT: 902.004.406-7

ABRIL 2026

4176

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN 3
2. OBJETIVOS 4
a. OBJETIVO GENERAL 4
3. ALCANCE DEL INFORME 4
4. INFORMACIÓN GENERAL DEL CONTRATO DE OBRA 5
5. IMPLEMENTACIÓN Y SEGUIMIENTO DEL PMA. 6
5.1. METODOLOGÍA DE SEGUIMIENTO 6
5.2. IMPLEMENTACIÓN DE LOS PROGRAMAS AMBIENTALES 6
6. Otras actividades. 15
6.1. Tala y Poda 15
6.2. Alquiler y operación de baños portátiles 17
6.3. RELACIÓN CON EL SEGUIMIENTO PRESUPUESTAL AMBIENTAL 20
7. OBSERVACIONES Y CONCLUSIONES 22

CONTENIDO DE TABLAS

Tabla 1. Detalle de avance componente Ambiental y SST 21

4177

1. INTRODUCCIÓN

El presente informe tiene como finalidad presentar el estado de implementación mensual del Programa de Manejo Ambiental (PMA) del proyecto cuyo objeto es **"ADECUACIÓN DEL ÁREA PUBLICA DEL PARQUE DEL HACHA ENTRE CALLES 35A Y 36 Y ENTRE CARRERAS 31 Y 32 EN EL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO-META.",** de conformidad con lo establecido en el documento ambiental aprobado y en cumplimiento de las obligaciones contractuales y ambientales aplicables.

Si bien el proyecto cuenta con un presupuesto que integra actividades de carácter ambiental y de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST), el presente documento se orienta de manera exclusiva al componente ambiental, tomando como documento base y rector el Programa de Manejo Ambiental (PMA) formulado para el proyecto, el cual define las fichas, medidas, acciones, responsables e indicadores de seguimiento ambiental.

En este sentido, el seguimiento presupuestal se utiliza únicamente como una herramienta de apoyo para evidenciar la implementación de las actividades ambientales definidas en el PMA, sin que ello implique la inclusión o evaluación de programas propios del componente SST.

4128

2. OBJETIVOS

a. OBJETIVO GENERAL

Realizar el seguimiento y reporte mensual de la implementación del Programa de Manejo Ambiental (PMA) del proyecto, evidenciando las actividades ejecutadas durante el período evaluado que corresponde del **05 de diciembre 2026 al 7 de abril de 2026**

3. ALCANCE DEL INFORME

El presente informe comprende el seguimiento mensual de la implementación de los programas y fichas ambientales definidos en el Programa de Manejo Ambiental (PMA) del proyecto, correspondientes a la etapa de construcción y operación, según aplique.

El informe no incluye la evaluación ni el seguimiento del componente de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST), aun cuando algunas actividades compartan estructura presupuestal, toda vez que dicho componente cuenta con instrumentos, objetivos y mecanismos de seguimiento independientes.





4. INFORMACIÓN GENERAL DEL CONTRATO DE OBRA

4179

TIPO DE CONTRATO:	Contrato de obra
NÚMERO DE CONTRATO Y FECHA DE SUSCRIPCIÓN	3631 de 2025 del 21 de noviembre de 2025.
OBJETO	ADECUACIÓN DEL ÁREA PUBLICA DEL PARQUE DEL HACHA ENTRE CALLES 35A Y 36 Y ENTRE CARRERAS 31 Y 32 EN EL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO.
PLAZO DE EJECUCIÓN INICIAL	HASTA EL 31 DE DICIEMBRE DE 2025.
FECHA DE INICIO	05 DE DICIEMBRE DE 2025.
FECHA DE TERMINACIÓN INICIAL	31 DE DICIEMBRE DE 2025.
VALOR INICIAL	DOS MIL CIENTO TREINTA Y SEIS MILLONES CUATROCIENTOS NUEVE MIL SEISCIENTOS CUARENTA Y UN PESOS M/CTE. ($ 2.136.409.641,00.)
NOMBRE DEL CONTRATISTA	CONSORCIO GM HACHA
IDENTIFICACIÓN DEL CONTRATISTA	902.004.406-7.
NOMBRE DEL INTERVENTOR	CONSORCIO INTERHACHA 2025
PRORROGA N° 01	CUARENTA Y CINCO (45) DÍAS (23/12/2025)
NUEVA FECHA DE TERMINACIÓN CON PRORROGA N° 01.	14 DE FEBRERO DE 2026.
PRORROGA N° 02	SESENTA (60) DÍAS (13/02/2026)
NUEVA FECHA DE TERMINACIÓN CON PRORROGA N° 02	15 DE ABRIL DE 2026
MODIFICATORIA N°1	BALANCE DE MENORES Y MAYORES E ITEMS NO PREVISTOS
FECHA DE MODIFICATORIA	17 DE MARZO DE 2026

El seguimiento de la implementación ambiental se realiza con base en los lineamientos definidos en el Programa de Manejo Ambiental (PMA) del proyecto, el cual contempla, entre otros, los siguientes programas y fichas ambientales:

- Manejo de materiales sobrantes y escombros.
- Manejo integral de residuos sólidos aprovechables y no aprovechables.

4180

- Control de emisiones atmosféricas y ruido.
- Capacitación ambiental al personal de obra.
- Manejo y protección del suelo.
- Manejo de vegetación y paisajismo.
- Manejo de sustancias peligrosas y combustibles.

Cada una de estas fichas establece objetivos, metas, acciones, indicadores y responsables, los cuales orientan la implementación y el seguimiento ambiental mensual.

5. IMPLEMENTACIÓN Y SEGUIMIENTO DEL PMA.

5.1. METODOLOGÍA DE SEGUIMIENTO

El seguimiento ambiental se realiza mediante la verificación mensual de las actividades ejecutadas en obra, en concordancia con las fichas del Programa de Manejo Ambiental (PMA), teniendo en cuenta los indicadores definidos para cada programa.

Como complemento, se realiza un control de las actividades ejecutadas con base en el presupuesto ambiental, el cual permite identificar la ejecución parcial o total de las medidas implementadas, sin que este sustituya el contenido técnico del PMA.

5.2. IMPLEMENTACIÓN DE LOS PROGRAMAS AMBIENTALES

Durante el período correspondiente del **5 de diciembre de 2025 al 7 de abril de 2026**, el CONSORCIO GM HACHA en cumplimiento de las disposiciones ambientales para mitigación de impactos, adelanto actividades asociadas a los programas ambientales definidos en el PMA, entre las cuales se destacan:

- Aplicación de medidas para el manejo adecuado de residuos sólidos generados durante las actividades constructivas.
- Implementación de acciones para el control de emisiones atmosféricas y niveles de ruido en frentes de obra.
- Desarrollo de actividades de capacitación y sensibilización ambiental al personal vinculado al proyecto.
- Ejecución de medidas de manejo y protección del suelo en las áreas intervenidas.
- Implementación progresiva de acciones asociadas al manejo de vegetación, paisajismo y componente forestal, conforme a la programación del proyecto y a los lineamientos de la autoridad ambiental.

Para cada una de las actividades que se desarrollaron en cumplimiento de los programas asociados definidos en el documento de manejo ambiental, se ejecutaron de manera gradual y acorde con el avance físico del proyecto, dando cumplimiento a las metas e indicadores establecidos en las fichas ambientales las siguientes actividades, dentro del periodo de reporte que corresponde al informe parcial N°1.

a) **Aplicación de medidas para el manejo adecuado de residuos sólidos generados durante las actividades constructivas.**

4181

Se dio cumplimiento a las medidas establecidas en el Programa de Manejo Ambiental, específicamente en la ficha de Manejo de Residuos Sólidos Aprovechables y No Aprovechables, mediante la implementación continua de acciones orientadas a la adecuada gestión y manejo de los residuos generados en el desarrollo de las actividades constructivas del proyecto.

En este sentido, **se realizó la implementación del punto ecológico dentro del área operativa del proyecto,** con el fin de facilitar la correcta separación de los residuos desde la fuente, conforme a lo establecido en el PMA y a la normativa ambiental aplicable.

Paralelo a esta **se efectuó el suministro de bolsas para el manejo de residuos sólidos, destinadas a la recolección y almacenamiento temporal de residuos aprovechables y no aprovechables,** garantizando condiciones adecuadas de orden, aseo y control dentro de los frentes de trabajo.





b) Implementación de acciones para el control de emisiones atmosféricas y niveles de ruido en frentes de obra.

Durante el período evaluado se implementaron las acciones establecidas en el Programa de Manejo Ambiental para el control de emisiones atmosféricas y niveles de ruido generados en los frentes de obra, dentro de este desarrollo se adoptaron medidas orientadas al control de material particulado, mediante la adecuada organización de los frentes de trabajo, el acopio controlado de materiales y la cobertura de aquellos susceptibles de generar polvo, conforme a lo establecido en la ficha ambiental correspondiente y se hizo énfasis en el retiro oportuno de residuos y materiales sobrantes, evitando su acumulación prolongada en las áreas de intervención.

Para el tema del control de ruido, se organizó que siempre las actividades constructivas se desarrollaran dentro de los horarios permitidos, empleando maquinaria y equipos en condiciones operativas adecuadas, con el fin de minimizar la generación de niveles sonoros que pudieran ocasionar molestias a la comunidad o al personal del proyecto. De igual forma, se evitó el uso innecesario de equipos ruidosos fuera de los períodos estrictamente requeridos para la ejecución de las actividades.

Las acciones implementadas permitieron mitigar de manera preventiva los impactos asociados a emisiones de polvo y ruido, dando cumplimiento a los objetivos y metas definidos en el Programa de Manejo Ambiental.

4182








c) Desarrollo de actividades de capacitación y sensibilización ambiental al personal vinculado al proyecto.

Durante el período evaluado se desarrollaron actividades de capacitación y sensibilización ambiental

dirigidas al personal vinculado al proyecto, en cumplimiento de lo establecido en la ficha de Capacitación Ambiental al Personal de Obra del Programa de Manejo Ambiental.

Las jornadas de capacitación estuvieron orientadas a fortalecer el conocimiento del personal en temas relacionados:

- **Medidas ambientales:** orientadas a prevenir, mitigar y controlar los impactos ambientales generados durante la ejecución de las actividades constructivas, en cumplimiento de la normativa vigente.
- **Manejo adecuado de residuos sólidos:** Clasificación, almacenamiento, recolección y disposición final de los residuos generados en obra, conforme a la normativa ambiental vigente, con el fin de prevenir la contaminación y promover su aprovechamiento.
- **Prevención de impactos ambientales:** medidas anticipadas para evitar o minimizar los efectos negativos sobre el medio ambiente durante la ejecución de las actividades
- **Buenas prácticas ambientales:** Aplicación de acciones responsables y sostenibles en la ejecución de las actividades, orientadas a reducir impactos ambientales y optimizar el uso de los recursos naturales, conforme a la normativa
- **Uso eficiente del agua:** Promueve buenas prácticas para evitar el desperdicio del recurso hídrico durante las actividades constructivas.
- **Uso eficiente de la energía**: Enfocada en el uso responsable de equipos eléctricos, iluminación y maquinaria para reducir el consumo energético.
- **Manejo adecuado de combustibles y lubricantes**: Previene derrames y contaminación del suelo o del agua durante el almacenamiento y uso de estos productos.
- **Manejo de sustancias químicas y materiales peligrosos**: Sensibilización sobre almacenamiento, manipulación segura y respuesta ante derrames o incidentes.





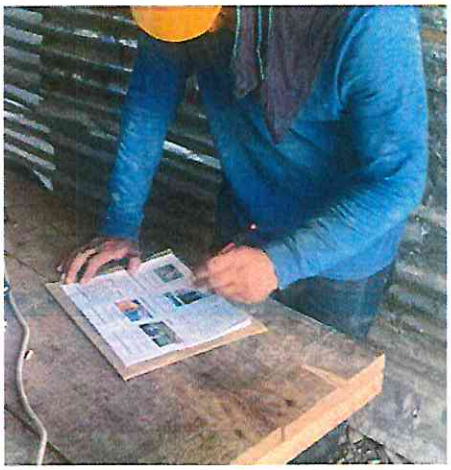
CONSORCIO GM HACHA

4184













CALLE 15 No. 47-21 VILLAVICENCIO – META

Consorciogmhacha2@gmail.com

CEL: 313-486 99 88

4185

d) Ejecución de medidas de manejo y protección del suelo en las áreas intervenidas.

Las acciones implementadas específicamente para esta actividad incluyeron la delimitación y señalización de las áreas de intervención, evitando afectaciones innecesarias sobre zonas no contempladas en el diseño del proyecto.

Así mismo, se realizó el manejo adecuado del suelo durante las actividades constructivas, controlando el tránsito de maquinaria y equipos en las áreas intervenidas y evitando la circulación de maquinaria y equipos sobre zonas no autorizadas dentro y fuera del área de intervención.

Las actividades ejecutadas permitieron mantener condiciones adecuadas del terreno durante el desarrollo de las obras y garantizar la aplicación de las medidas de manejo definidas en la ficha ambiental correspondiente.







4186

e) Implementación progresiva de acciones asociadas al manejo de vegetación, paisajismo y componente forestal, conforme a la programación del proyecto y a los lineamientos de la autoridad ambiental.

Como parte de las actividades iniciales, **se realizó el diagnóstico del concepto ambiental inicial, así como el levantamiento y localización de las especies vegetales existentes** en el área de intervención, con el fin de identificar las condiciones ambientales de base y orientar adecuadamente las acciones a implementar, dentro de esto se desarrollaron temas administrativos vinculados y producto de este proceso, se efectuaron entregas de informes en diferentes ocasiones, mediante las cuales se puso en conocimiento de la interventoría la información técnica recopilada.

Posteriormente, se presentó una visita de seguimiento por parte de CORMACARENA, entidad ambiental competente en la región, quien impartió observaciones y orientaciones técnicas que derivaron en la suspensión temporal de determinadas actividades, como medida preventiva y de control ambiental.

En atención a dichas orientaciones y en coordinación con la interventoría y la entidad contratante, como actores directos del desarrollo del proyecto, se procedió a realizar el ajuste del Programa de Manejo Ambiental (PMA), el cual fue debidamente presentado y entregado, incorporando las recomendaciones formuladas y definiendo la necesidad de fortalecer el proyecto mediante la inclusión de un nuevo componente de carácter forestal.

Las acciones desarrolladas evidencian una gestión ambiental responsable, orientada al cumplimiento de la normatividad vigente y a la adopción de medidas técnicas acordes con las condiciones ambientales del área de influencia del proyecto.

4187



Se desarrollaron actividades de diagnóstico del concepto ambiental y el levantamiento de las especies vegetales existentes, con el fin de establecer las condiciones ambientales de base y orientar adecuadamente las acciones a implementar. Conforme a los antecedentes expuestos y a la necesidad de consolidar los permisos ante la autoridad ambiental CORMACARENA, durante el período reportado se ejecutaron acciones adicionales orientadas a fortalecer la mitigación de impactos ambientales consideradas en el proyecto.

En particular, se realizaron las siguientes actividades:

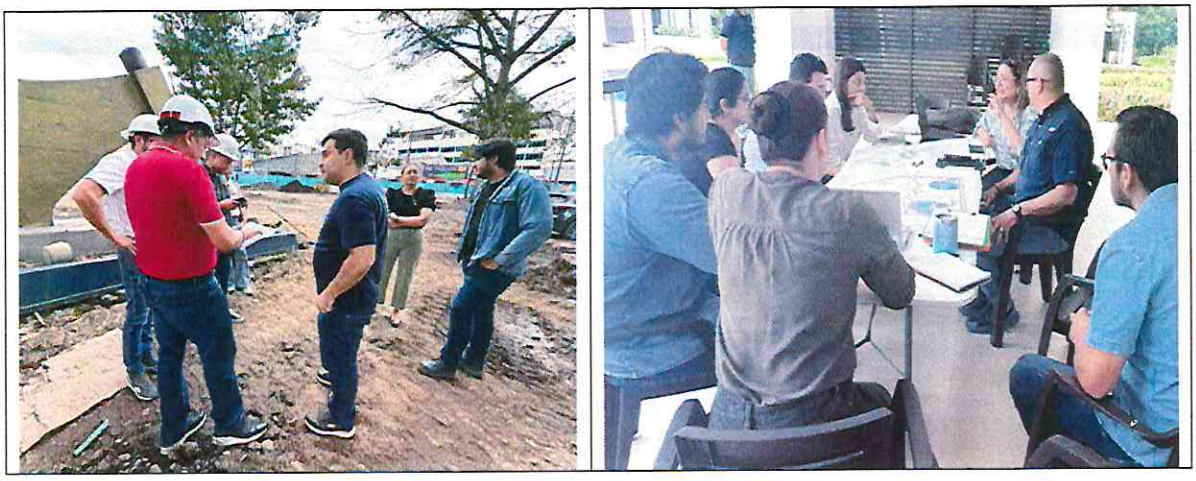
- Asistencia a comités de obra y reuniones técnicas, en las cuales se establecieron orientaciones para el cumplimiento de los requerimientos de obra y ambientales, incluyendo los compromisos específicos a atender para la gestión del permiso.
- Visitas de obra realizadas por profesionales especializados, con el objetivo de aterrizar y verificar las necesidades técnicas en campo.
- Trabajo de campo orientado al cumplimiento de los compromisos establecidos en los comités de obra, con la entrega como producto técnico del Informe Forestal, el cual incluye: el Plan de Manejo y Aprovechamiento Forestal, Inventario Forestal, mapas de ubicación de individuos a aprovechar, archivos KML con la ubicación de los individuos a aprovechar, y fichas técnicas de las especies identificadas.

FECHA	DESCRIPCIÓN	ASISTENTES
22/01/2026	Presentar y socializar la modificación no	**Administración Municipal:**

4188

FECHA	DESCRIPCIÓN	ASISTENTES
	sustancial al diseño inicial del proyecto, relacionada con ajustes en texturas, colores y ubicación del mobiliario urbano, apoyada en imágenes tipo RENDER y en la sustentación técnica de las causas que motivan dichos ajustes	-Alcalde Alexander Baquero -Sec. Infra. Maritstella Santana - Direct. Obras civiles Diego Barbosa, Arq. Arq. Camila Sánchez **Consorcio GM HACHA** -Direct obra – Ing. María Moreno -Apoyo técnico- Ing. Leonardo Quiroga -Apoyo Admon- Ing. Karen Ramírez **Consorcio INTERHACHA** - Apoyo Inter - Arq. Alejandra Ballen -Apoyo Inter - Arq. Andrez Hernández
23/01/2026	Definir técnicamente las acciones a seguir frente a los individuos arbóreos que interfieren con el diseño del proyecto, priorizando su conservación y el cumplimiento ambiental.	**Consorcio GM HACHA** -Contratista German García, R/L -Direct obra – Ing. María Moreno **Consorcio INTERHACHA** -Esp Ambiental Juan Carlos Romero - Apoyo Inter – Arq. Andrez Hernández

Adicionalmente, el día 23 de enero de 2026 se realizó una visita técnica ambiental por parte de los profesionales de la **Secretaría de Medio Ambiente**, con el objetivo de evaluar otras especies vegetales susceptibles de tala; para esta actividad, el contratista realizó acompañamiento técnico, sin generar entregas o documentos adicionales, dando cumplimiento a su rol de soporte y seguimiento en el marco del trámite ambiental.



Se anexa. Soportes técnicos de documentos ambientales aportados, documento forestal y radicado ante CORMACARENA por la entidad contratante como cierre del proceso técnico.

El día 12 de marzo, a las 9:30 am se realizó la visita técnica por parte de los profesionales forestales de CORMACARENA, con el objetivo de realizar la verificación dasométricas de los individuos arbóreos objeto de la solicitud, los cuales se encuentran debidamente marcados y enumerados consecutivamente,

el contratista, la interventoría y la supervisión realizaron el acompañamiento técnico, sin generar entregas o documentos adicionales, dando cumplimiento a su rol de soporte y seguimiento en el marco del tramite ambiental

4189



6. OTRAS ACTIVIDADES.

Durante el período evaluado se desarrollaron otras actividades, las cuales, si bien se encuentran contempladas dentro del alcance presupuestal contractual del proyecto, se referencian en el presente informe dada su relación directa con la gestión ambiental y la mitigación de impactos asociados a la ejecución de las obras.

6.1. Tala y Poda

Se realizaron actividades tala de vegetación, de manera puntual y controlada, en aquellas áreas donde fue estrictamente necesario para la ejecución de las obras, conforme a las necesidades técnicas del proyecto y documentos de soporte entregados para el desarrollo del proyecto.

Estas actividades se desarrollaron bajo criterios ambientales, orientadas a minimizar la afectación sobre la cobertura vegetal y el entorno, y se encuentran en concordancia con los lineamientos definidos dentro del componente ambiental del proyecto y las orientaciones impartidas por la autoridad ambiental competente.

4190









CALLE 15 No. 47-21 VILLAVICENCIO – META

Consorciogmhacha2@gmail.com

CEL: 313-486 99 88

4191



6.2. Alquiler y operación de baños portátiles

Durante el período reportado se dio continuidad con el alquiler de una (1) unidad de baño portátil, la cual permaneció en operación durante el desarrollo de las actividades constructivas, garantizando condiciones adecuadas de saneamiento básico para el personal en obra.

El servicio de suministro, mantenimiento, aseo y disposición final de residuos fue prestado por el proveedor BAMOCOL, quien realizó de manera periódica las labores de limpieza y mantenimiento correspondientes. Así mismo, se hace entrega de los documentos de soporte ambiental del proveedor, los cuales acreditan la adecuada prestación del servicio y el manejo ambientalmente adecuado de los residuos generados.







Manejo de materiales en obra

En desarrollo de las actividades constructivas, se dio continuidad de la implementación de medidas para el manejo adecuado de materiales en obra, orientadas a la prevención y mitigación de impactos ambientales por lo que conjunto al desarrollo del proyecto se mantuvo la adquisición de en puntos y establecimientos autorizados, y su disposición se efectuó en sitios igualmente autorizados, garantizando el cumplimiento de la normatividad vigente y evitando afectaciones al entorno, tales como contaminación del suelo, alteración del paisaje o generación inadecuada de residuos.

Estas acciones contribuyen al control ambiental de las actividades constructivas y al cumplimiento de las medidas establecidas en el Programa de Manejo Ambiental.





4193



i. Manejo de Residuos sólidos ambientales provenientes de TALA y PODA según desarrollo de actividades constructivas

Durante el período evaluado se dio cumplimiento a las actividades relacionadas con el manejo de residuos sólidos generados por las labores de tala , conforme a lo establecido en el Plan de Manejo Ambiental (PMA) del proyecto. Las acciones ejecutadas incluyeron la clasificación, recolección, almacenamiento temporal y disposición final de los residuos vegetales, garantizando que se cumpliera con la normativa ambiental vigente. Asimismo, se implementaron medidas preventivas para minimizar impactos sobre el entorno, incluyendo el control de dispersión de material, la preservación de especies identificadas para conservación y la correcta segregación de los residuos aprovechables. Todas estas actividades se documentaron a través de la entrega en diferentes ocasiones de los documentos ambientales y forestal al proyecto.

4194



6.3. RELACIÓN CON EL SEGUIMIENTO PRESUPUESTAL AMBIENTAL

El seguimiento presupuestal se emplea como un instrumento de apoyo para evidenciar la ejecución de las actividades ambientales implementadas durante el período evaluado, permitiendo consolidar en un solo escenario la información financiera asociada al PMA.

El detalle del avance presupuestal ambiental correspondiente al período reportado, se muestra para fines pertinentes de este documento, sin embargo, es preciso mencionar que el componente ambiental se mezcla presupuestalmente con el presupuesto SST y que conforme a la oferta pactad desde la licitación y presentada detalladamente en su momento, se hace el siguiente detalle.

4195

Tabla 1. Detalle de avance componente Ambiental y SST

DESGLOSE DEL COMPONENTE AMBIENTAL Y SST						PARCIAL N°1	
Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Valor total	Cantidad	Valor total
1	**Plan de seguridad**						
1,1	Programas del Plan de Seguridad y Salud en el trabajo	Und	1	$ 5.000.000,00	$ 5.000.000,00	1	$ 5.000.000,00
				Subtotal	**$ 5.000.000,00**		**$ 5.000.000,00**
2	**EPP elementos de protección personal**						
2,1	Protector auditivo	Und	20	$ 3.000,00	$ 60.000,00	20	$ 60.000,00
2,2	Mascarillas	Und	50	$ 1.300,00	$ 65.000,00	31	$ 40.300,00
2,3	Casco	Und	20	$ 14.769,00	$ 295.380,00	16	$ 236.304,00
2,4	Chaleco	Und	20	$ 6.900,00	$ 138.000,00	16	$ 110.400,00
2,5	Gafas de seguridad	Und	20	$ 6.000,00	$ 120.000,00	16	$ 96.000,00
2,6	Guantes	Und	100	$ 5.832,00	$ 583.200,00	90	$ 524.880,00
				Subtotal	**$ 1.261.580,00**		**$ 1.067.884,00**
3	**Otros componentes SST**						
3,1	Exámenes médicos de INGRESO O EGRESO	Und	16	$ 63.000,00	$ 1.008.000,00	16	$ 1.008.000,00
3,2	Kit de emergencias y primeros auxilios (incluye botiquín, camilla, inmovilizador)	Und	1	$ 1.500.000,00	$ 1.500.000,00	1	$ 1.500.000,00
3,3	Punto ecológico	Und	1	$ 600.000,00	$ 600.000,00	1	$ 600.000,00
3,4	Bolsas para manejo de residuos solidos	Und	150	$ 1.300,00	$ 195.000,00	135	$ 175.500,00
				Subtotal	**$ 3.303.000,00**		**$ 3.283.500,00**
4	**Del componente Ambiental**						
4,1	Componente Forestal	Und	1	$ 6.000.000,00	$ 6.000.000,00	1	$ 6.000.000,00
4,2	Alquiler Baños portátiles (1 unidad)	Mes	2	$ 1.182.400,00	$ 2.364.800,00	2	$ 2.364.800,00
4,3	Manejo de materiales en obra	Mes	2	$ 800.000,00	$ 1.600.000,00	2	$ 1.600.000,00
4,4	Manejo de Residuos sólidos ambientales provenientes de TALA y PODA según desarrollo de actividades constructivas	Und	1	$ 21.772.861,00	$ 21.772.861,00	0,5	$ 10.886.430,50
				Subtotal	**$ 31.737.661,00**		**$ 20.851.230,50**
				Total Presupuesto	**$ 41.302.241,00**		**$ 30.202.614,50**

4196

Municipio de Villavicencio

Proceso Gestion de la Contratacion
REGISTRO FOTOGRAFICO

CONTRATO No 3631 DE 2025	OBJETO DEL CONTRATO	FECHA DEL INFORME		
		7	4	2026
		D	M	A
TIPO CONTRATO	ADECUACIÓN DE ÁREA PUBLICA DEL PARQUE DEL HACHA ENTRE CALLES 35A Y 36 Y ENTRE CARRERAS 31 Y 32 EN EL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO-META.	SECRETARIA LIDER		
OBRA		INFRAESTRUCTURA		
CONTRATISTA		INTERVENTOR		
CONSORCIO GM HACHA		CONSORCIO INTERHACHA 2025		

1. PARQUE DEL HACHA



FOTOGRAFIA

MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS AMBIENTALES - TALA



FOTOGRAFIA

MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS AMBIENTALES - TALA

1. PARQUE DEL HACHA



FOTOGRAFIA

MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS AMBIENTALES - TALA



FOTOGRAFIA

MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS AMBIENTALES - TALA

Municipio de Villavicencio

Proceso Gestion de la Contratacion
REGISTRO FOTOGRAFICO

CONTRATO No 3631 DE 2025	OBJETO DEL CONTRATO	FECHA DEL INFORME		
		7	4	2026
		D	M	A
TIPO CONTRATO	ADECUACIÓN DE ÁREA PUBLICA DEL PARQUE DEL HACHA ENTRE CALLES 35A Y 36 Y ENTRE CARRERAS 31 Y 32 EN EL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO-META.	SECRETARIA LIDER		
OBRA		INFRAESTRUCTURA		
CONTRATISTA		INTERVENTOR		
CONSORCIO GM HACHA		CONSORCIO INTERHACHA 2025		

1. PARQUE DEL HACHA



FOTOGRAFIA

MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS AMBIENTALES - TALA



FOTOGRAFIA

MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS AMBIENTALES - TALA

1. PARQUE DEL HACHA



FOTOGRAFIA

MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS AMBIENTALES - TALA



FOTOGRAFIA

MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS AMBIENTALES - TALA

Municipio de Villavicencio

CONTRATO No 3631 DE 2025	OBJETO DEL CONTRATO	FECHA DEL INFORME		
		7	4	2026
		D	M	A
TIPO CONTRATO	ADECUACIÓN DE ÁREA PUBLICA DEL PARQUE DEL HACHA ENTRE CALLES 35A Y 36 Y ENTRE CARRERAS 31 Y 32 EN EL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO-META.	SECRETARIA LIDER		
OBRA		INFRAESTRUCTURA		
CONTRATISTA		INTERVENTOR		
CONSORCIO GM HACHA		CONSORCIO INTERHACHA 2025		

1. PARQUE DEL HACHA



FOTOGRAFIA

MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS AMBIENTALES - TALA



FOTOGRAFIA

MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS AMBIENTALES - TALA

1. PARQUE DEL HACHA



FOTOGRAFIA

MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS AMBIENTALES - TALA



FOTOGRAFIA

MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS AMBIENTALES - TALA

4199

7. OBSERVACIONES Y CONCLUSIONES

- Durante el período evaluado se implementaron las medidas ambientales establecidas en el Programa de Manejo Ambiental (PMA), de acuerdo con el avance del proyecto.
- Las actividades ejecutadas evidencian la aplicación de acciones de prevención, mitigación y control de impactos ambientales.
- El seguimiento mensual permite verificar el cumplimiento progresivo de las fichas ambientales y sus respectivos indicadores.
- El Programa de Manejo Ambiental continúa en ejecución, ajustándose a la programación y a las necesidades propias del desarrollo del proyecto.

Para efectos del anterior informe se firma a los 7 días del mes de abril de 2026.

REALIZO:

ING. GERMAN ANDRÉS GARCÍA CASTILLO
RESIDENTE DE OBRA

REVISO:

ING. MARÍA EDITH MORENO QUIROGA
DIRECTORA DE OBRA

4200

SOPORTES COMPONENTES AMBIENTALES

CALLE 15 No. 47-21 VILLAVICENCIO – META
Consorciogmhacha2@gmail.com
CEL: 313-486 99 88

4201

CONTRATO DE COMODATO O PRESTAMO EN USO PERSONA JURIDICA____ PERSONA NATURAL ____ Nº 00002590

Ciudad Villavicencio **Fecha** Martes, 16 de Diciembre de 2025

	COMODANTE	COMODATARIO
NOMBRE O RAZON SOCIAL	BAÑO MOVIL DE COLOMBIA S.A.	CONSORCIO GM HACHA
NIT	805009601-8	902004406-7
REGIMEN (Común o Simplificado)	*COMUN*	
DIRECCION	Direccion:CL 25 6 74	CL 15 # 47 - 21 Villavicencio
TELEFONO	8821313	
CIUDAD	Cali	Villavicencio
REPRESENTANTE LEGAL	CARLOS ENRIQUE ROBLES MEJIA	
No. CÉDULA DE CIUDADANÍA	19436790	
APODERADO		
No. CÉDULA DE CIUDADANÍA		

PRIMERA. OBJETO. EL COMODANTE entrega gratuitamente al COMODATARIO y este recibe, a titulo de comodato o préstamo de uso, los bienes que se describen en el ACTA DE ENTREGA Nº 00002590 de fecha 12/16/2025, la cual hace parte integral de este contrato, con cargo a restituir las mismas después de terminar el uso. Los bienes descritos son de propiedad del COMODANTE. SEGUNDA. USO AUTORIZADO. EL COMODATARIO podrá utilizar los bienes objeto de este contrato única y exclusivamente como unidades sanitarias TERCERA. OBLIGACIONES DE COMODATARIO. a) ciudar y mantener los bienes respondiendo por todo daño que sufran, salvo a deterioro normal del bien, b) Responder por los los daños que los bienes entregados causen a terceros; c) restiruir los bienes en perfecto estado de funcionamiento a la terminación del comodato o cuando el COMODANTE así lo solicite. d) En caso de deterioro o daño parcial de la unidad sanitaria portatil EL COMODATARIO, se compromete a pagar de acuerdo con la valorización efectuada en la REMISION Y ACTA DE ENTREGA. e) Pagar al COMODANTE según los precios establecidos en el ACTA DE ENTREGA la(s) UNIDAD(ES) SANITARIA(S) PORTATIL(ES) en caso de hurto, incendio o daño total, dentro de los cinco (05) días calendario siguiente a la fecha de facturación. f) Las demán obligaciones propias de los comodatarios de acuerdo con disposiciones legales. CUARTA. DURACIÓN Y PERFECIONAMIENTO. Este contrato tiene una vigencia de UN MESES CALENDARIO, O EL TERMINO DE DURACION DEL EVENTO PARA EL CUAL HAN SIDO SOLICITADAS LAS USP a partir de la firma de la REMISION Y ACTA DE ENTREGA. El presente contrato podrá ser prorrogado automáticamente al vencimento si no media la comunicación escrita de las partes con una anticipacón de 36 horas. QUINTA. ESTADO DE LOS BIENES. El COMODANTE se compromente a entregar los bienes objeto de este contrato en perfecto estado de funcionamiento conforme a la REMISION Y ACTA DE ENTREGA.

CONTRATO DE PRESTACION DE SERVICIO DE ASEO PERSONA JURIDICA _ PERSONA NATURAL X Nº 00002590

PRIMERA. OBJETO. Entre las partes arriba mencionadas y con las calidades enunciadas se suscribe el presente contrato de prestacion de servicios a tratamiento y disposicion final de residuos orgánicos junto con las actividades conexas de: recolección de desechos, aplicación de detergente, quimico biodegradable y suministro de papel higiénico así: 8 aseos semanales en las UNIDADES SANITARIAS PORTATILES (USP) que han sido entregadas al CONTRATANTE en comodato o préstamo de uso y que consta en la primera parte de este documento. **SEGUNDA.** LUGAR DE PRESTACION DEL SERVICIO. Las partes acuerdan que el servicio contratado se prestará en el sitio donde los USP se encuentren ubicados, que en el caso de este contrato es: CONSORCIO GM HACHA. PARAGRAFO: en caso de que se cambien de lugar las USP, el Contratante reconocerá al Contratista el sobrecosto que genere la prestación del servicio. **TERCERA.** VALOR. El valor del servicio objeto de este contrato se determina de acuerdo al número de visitas realizadas en el periodo especificado en la cláusula primera, el valor unitario por visita será de $85,000 pesos M/cte. Más IVA del 19% que el Contratante pagará en las oficinas del CONTRATISTA de acuerdo con la factura de venta emitida. PARAGRAFO PRIMERO: En los casos en que sobrevengan hechos o circunstancias ajenas a las partes, que hagan que la prestación sea más onerosa para el CONTRATISTA, este comunicará al CONTRATANTE tal situación, a efectos de que el mismo asuma la diferencia de los valores y en caso de que el CONTRATANTE no desee hacerlo el CONTRATISTA tenga la opción de decidir por continuar con la prestación del servicio o dar por terminado el contrato, sin lugar a indemnización alguna a favor del CONTRATANTE.
PARAGRAFO SEGUNDO: En el evento en que el lugar establecidopara la prestación del servicio se encuentre fuera del campo de acción del CONTRATISTA, el CONTRATANTE se compromete a pagar por concepto de transporte de las USP en la misma forma y plazo establecidos para el pago de la factura de venta por prestación del servicio. **CUARTA.** OBLIGACIONES DEL CONTRATANTE. Son obligaciones del CONTRATANTE las siguientes: a) Permitir el acceso de las USP y/o al lugar donde estas se encuentren, para la prestación del servicio objeto del contrato. b) Avisar con (36) treinta y seis horas de anterioridad por escrito a las oficinas de Bamocol o medio electrónico a la dirección servicioalcliente@bamocol.com, la cancelación del servicio. c) Supervisar el buen uso de las USP. d) En caso de realizar un viaje con el fin de ejecutar el servicio de las USP y este no se puede realizar conforme a lo pactado, EL CONTRATANTE se obliga a pagar AL CONTRATISTA, el valor unitario del aseo pactado en la cláusula tercera del presente contrato, por hechos atribuibles al contratante. e) Pagar el precio establecido en cláusula cuarta del presente contrato. **QUINTA.** DURACIÓN Y PERFECIONAMIENTO. Este contrato tiene una vigencia de UN MES O LA DURACIÓN DEL EVENTO para la cual han sido solicitadas las USP, según contrato de comodato que consta en la primera parte de este documento, contados a partir de 12/16/2025 Este será prorrogado automáticamente al vencimiento si no media comunicación escrita al contratante para la terminación del mismo. **SEXTA.** FUERZA MAYOR. BAMOCOL S.A. no asume los riesgos por circunstancias de fuerza mayor o caso fortuito, en todo caso deberá EL CONTRATANTE cancelar incondicionalmente la totalidad de los aseos realizados por el CONTRATISTA. **SÉPTIMA.** OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA. Son obligaciones especiales del CONTRATISTA las siguientes: a) Prestar los servicios pactados en la cláusula primera del presente contrato con la periodicidad establecida. b) Presentar AL CONTRATANTE, los comprobantes o constancias de la prestación del servicio contratado cuando sean solicitadas por el CONTRATANTE. **OCTAVA.** TERMINACIÓN DEL CONTRATO. El presente contrato terminará por el vencimiento del término de su ejecución, por incumplimiento de las obligaciones propias del contratante o por el mutuo y expreso acuerdo de las partes. **NOVENA.** CLAUSULA PENAL. Si cualquiera de las partes incumple cualquiera de las obligaciones a su cargo consagradas en el presente contrato, deberá pagar el cumplido, una suma igual al 30% del valor del presente contrato a título de pena. **DECIMA.** MERITO EJECUTIVO. Para los efectos del cobro de la cláusula penal y de cualquiera de las obligaciones contenidas en este contrato, el presente documento presta merito ejecutivo, los CONTRATANTES renuncian desde ya a los requerimientos judiciales para constituirlos en mora.
En señal de conformidad las partes suscriben el presente documento en dos ejemplares del mismo tenor, en la ciudad de Villavicencio el dia Martes, 16 de Diciembre de 2025

DECIMA: El COMODATARIO no podrá ceder ni en todo ni en parte este contrato. EL COMODANTE podrá ceder libremente, total o parcialmente, los derechos económicos presentes y futuros que tengan origen en este contrato. En caso de requerirse, el COMODATARIO aceptará la cesión total o parcial de los derechos económicos presentes y futuros que tengan origen en este contrato cuando el prestador del servicio en este caso BAMOCOL S.A endose, ceda o traspase con responsabilidad y a favor de un tercero (SUFACTURA S.A NIT 805.019.490-1) los documentos en los cuales consten o se incorporen derechos de crédito originados en el contrato y/o órdenes de compra, tales como, pero sin limitarse a, facturas de venta, facturas comerciales y cambiarías y derechos a cobrar sumas de dinero derivadas de este contrato. Dicho acto se comunicará por escrito al COMODATARIO con previa anticipación con el fin de proveer toda la información necesaria para formalizar dicha cesión conforme procede en la Ley 1231 de 2008.

BAÑO MOVIL DE COLOMBIA S.A.

BAÑO MOVIL DE COLOMBIA S.A.
NIT: 805009601-8
Contratista

CONSORCIO GM HACHA
Numero de identificacion tributaria: 902004406-7
Contratante

Bioagricola del Llano S.A E.S.P					
	Recibo de Disposición de Residuos Solidos				*No. 527162*
Fecha Ingreso	*06-04-2026*	Hora Ingreso	*03:31:34*	Hora Salida	*03:50:58*
Empresa	*CONSORCIO GM HACHA*		Nit	*902004406*	
Ruta	*CONSORCIO GM HACHA*				
Dirección	*CL 15 # 47 - 21 VILLAVICENCIO*			Telefono	*3134869988*
Vehículo	*CAMIONETA DOBLE CABINA [FKN683]*		Conductor	*GUILLERMO GOMEZ SEGURA*	
CONCEPTO			PESO ING. (Kg)	PESO SAL. (Kg)	NETO. (Kg)
Tipo Residuo: Particular - R. Mixto Procedencia:Transporte Particulares - Villavicencio Observaciones:			2.480	2.090	390
Firma:	Guillermo Gomez		Operador:	*Marlon Ivan Baquero Patiño*	

2024

CONSTANCIA GESTOR DE RCD
BIOAGRICOLA DEL LLANO S.A. EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS BIC
NIT: 822.000.268-9

HACE CONSTAR QUE:

N° CE-2604011678979

La empresa **CONSORCIO GM HACHA** identificada con **NIT 902004406** realizó gestión de disposición final de residuos de construcción y demolición, en la escombrera ubicada en el parque Ecológico Reciclante, la cual cuenta con licencia expedida por Cormacarena a través de la Resolución PS GJ 1.2.6.13-15190001 del 12 de septiembre del año 2013, según la siguiente información:

DATOS BÁSICOS DEL GESTOR		
Número único asignado para el gestor por parte de la autoridad ambiental por proyecto	N° PS-GJ.1.2.6.13 1519	
Nombre o razón social	BIOAGRICOLA DEL LLANO S.A. E.S.P	
Documento de identificación o NIT	822000268-9	
Representante Legal	Andrea Del Pilar Lesmes Herrera	
Dirección	Calle 34 A N° 34 - 29, Torre 2, Barzal	
Teléfono	3212420632	
Correo electrónico	gestionesbio@grupodellano.com	
Municipio o Distrito	VILLAVICENCIO	
Gestor	Punto limpio	
	Planta de aprovechamiento	
	Disposición final	X
DATOS BÁSICOS DEL GENERADOR		
Número único asignado para el gestor por parte de la autoridad ambiental competente por proyecto	NO REPORTA	
Nombre o razón social	CONSORCIO GM HACHA	
Documento de identificación o NIT	902004406	
Representante Legal	GERMAN ANDRES GARCIA CASTILLO	
Dirección domicilio	CL 15 # 47 - 21 VILLAVICENCIO	
Teléfono	3134869988	
Correo electrónico	germangarcia18@hotmail.com	
Dirección de generación de RCD	Parque del Hacha, Villavicencio	
CANTIDADES DE RCD RECIBIDOS DEL GENERADOR POR TIPO		
Tipo de Residuo	**Cantidad de RCD recibidos del generador (t)**	
1. Residuos de construcción y demolición - RCD susceptibles de aprovechamiento:	N/A	

1.1 Productos de excavación y sobrantes de la adecuación del terreno: coberturas vegetales, tierras, limos y materiales pétreos productos de la excavación, entre otros.	**1.064,18 Ton**
1.2 Productos de cimentaciones y pilotajes: arcillas, bentonitas y demás.	N/A
1.3 Pétreos: hormigón, arenas, gravas, gravillas, cantos, pétreos asfálticos, trozos de ladrillos y bloques, cerámicas, sobrantes de mezcla de cementos y concretos hidráulicos, entre otros.	N/A
1.4 No pétreos: vidrio, metales como acero, hierro, cobre, aluminio, con o sin recubrimiento de zinc o estaño, plásticos tales como: PVC, polietileno, policarbonato, acrílico, espumas de poliestireno y de poliuretano, gomas y cauchos, madera y compuestos de madera, cartón-yeso (drywall), entre otros.	N/A
2. Residuos de construcción y demolición - RCD no susceptibles de aprovechamiento:	**0,00 Ton**
2.1 Los contaminados con residuos peligrosos.	N/A
2.2. Los que por su estado no pueden ser aprovechados.	N/A
2.3 Los que tengan características de peligrosidad, estos se regirán por la normatividad ambiental especial establecida para su gestión.	N/A
Total RCD recibidos (t)	**Mil sesenta y cuatro con dieciocho (1.064,18)**
Fecha de recepción de los RCD	**desde: 2026-02-01 hasta: 2026-02-28**

La presente certificación se expide a solicitud del interesado; a los 1 días del mes de Abril de 2026.

LINDA CRISTAL GONZALEZ PINTO
Directora Comercial

Nota: El presente certificado sólo es válido en su copia original o firma digital certificada.	LINDA CRISTAL GONZALEZ PINTO Firmado digitalmente por LINDA CRISTAL GONZALEZ PINTO Fecha: 2026.04.01 14:56:40 -05'00'

Verifique la validez de su certificado enviando una solicitud por correo electrónico gestionesbio@grupodellano.com la dirección del Área de Recaudo y Cartera de Bioagricola del Llano.

Elaboró: KAROL LICETH GONZALEZ BARRERO
Revisó: Adriana Herran Peña-Asistente Recaudo y Cartera

4205

COMPONENTE FORESTAL

CALLE 15 No. 47-21 VILLAVICENCIO – META
Consorciogmhacha2@gmail.com
CEL: 313-486 99 88

4206

PLAN DE MANEJO Y APROVECHAMIENTO FORESTAL ÚNICO PARA LA ADECUACIÓN DEL ÁREA PÚBLICA DEL PARQUE DEL HACHA ENTRE CALLES 35A Y 36 Y ENTRE CARRERAS 31 Y 32 EN EL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO

Jorge Castaño O.

Documento elaborado por el Ingeniero Agroforestal Jorge Alfonso Castaño Orjuela (Matrícula profesional: 091015-0754256 CNDC) como parte de la solicitud formal para la expedición del permiso de aprovechamiento forestal único otorgado por CORMACARENA.

Enero de 2026

4207

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN 7
1. OBJETIVOS 8
1.1. OBJETIVO GENERAL 8
1.1.1. Objetivos Específicos 8
2. JUSTIFICACIÓN TÉCNICA DE CAMBIO USO DEL SUELO 9
3. LOCALIZACIÓN 12
3.1. Ubicación 12
4. CARACTERÍSTICAS BIO-FÍSICAS 15
4.1. Climatología 15
4.1.1. Precipitación 16
4.1.2. Temperatura 16
4.1.3. Humedad relativa 17
4.1.4. Brillo solar 18
4.2. Zona de vida 19
4.3. Geología, Geomorfología, Topografía, Suelos 19
4.3.1. Geología 19
4.3.2. Geomorfología 21
4.3.3. Topografía, relieve y pendientes 22
4.3.4. Suelos 23
4.3.5. Capacidad del suelo 24
4.4. Uso actual 24
4.5. Hidrografía e Hidrología 25
4.6. Procesos erosivos 26
4.7. Fauna 27
4.8. Flora 29
5. CARACTERÍSTICAS SOCIALES 31
5.1. Población 31
5.2. Vivienda 32
5.3. Salud 36
5.4. Educación 41
5.5. Organización comunitaria 44
6. CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS 45
6.1. Tenencia de la tierra 45
6.2. Actividades económicas 45
6.3. Disponibilidad de mano de obra 46
6.4. Precios 46
6.5. Generación de empleo 47
6.6. Canales de comercialización 47

4208

7. INFRAESTRUCTURA 48
7.1. Acueducto 48
7.2. Energía 48
7.3. Saneamiento básico 48
7.4. Gas doméstico 49
7.5. Vías 49
8. ACTIVIDADES FORESTALES 50
8.1. Área 50
8.2. Inventario forestal 50
8.2.1. Metodología para el inventario forestal 50
8.2.2. Cálculo del volumen para especies forestales 51
8.2.3. Cálculo del volumen para guadua, cañabrava y bambué 52
8.3. Composición florística 53
8.4. Volumen total y comercial por especie 59
8.5. Volumen total y comercial por familia 63
8.6. Volumen total por hectárea 65
8.7. Especies en categoría de amenaza 66
8.8. Plan de aprovechamiento forestal 67
8.8.1. Equipos y herramientas a utilizar 67
8.8.2. Evaluación del árbol 68
8.8.3. Preparación de vías de escape 69
8.8.4. Tala o apeo 70
8.8.5. Troceado 72
8.8.6. Desrame y descope 73
8.8.7. Almacenamiento temporal de la madera 74
8.8.8. Transporte y destino de productos 74
8.9. Medida de compensación 75
9. CONSIDERACIONES AMBIENTALES 76
10. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES 77
11. ACCIONES PARA PREVENIR, MITIGAR, CONTROLAR, COMPENSAR Y CORREGIR LOS EFECTOS SOBRE EL MEDIO AMBIENTE 78
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 79

4209

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Coordenadas de ubicación árboles y palmas objeto de aprovechamiento...13
Tabla 2. Coordenadas de ubicación Bambusal objeto de aprovechamiento...14
Tabla 3. Estaciones meteorológicas identificadas para la descripción climática del área de estudio...15
Tabla 4. Valores de precipitación media mensual (mm)...16
Tabla 5. Valores de temperatura media mensual (°C)...17
Tabla 6. Valores de humedad relativa media mensual (%)...18
Tabla 7. Valores de brillo solar medio mensual (%)...19
Tabla 8. Jerarquización red de drenaje...31
Tabla 9. Pertenencia étnica en Villavicencio...32
Tabla 10. Tipo de vivienda en Villavicencio...33
Tabla 11. Material de la pared en viviendas de Villavicencio...33
Tabla 12. Material de los pisos en viviendas de Villavicencio...34
Tabla 13. Abastecimiento de agua en Villavicencio...34
Tabla 14. Ubicación del servicio de agua en viviendas de Villavicencio...34
Tabla 15. Servicio de alcantarillado en Villavicencio...35
Tabla 16. Tipo de servicio sanitario en Villavicencio...35
Tabla 17. Servicio de energía eléctrica en Villavicencio...36
Tabla 18. Casos de cirugía cardiaca en Villavicencio...37
Tabla 19. Casos trasplante órgano en Villavicencio...37
Tabla 20. Casos neurocirugía en Villavicencio...37
Tabla 21. Casos tratamiento por trauma mayor en Villavicencio...38
Tabla 22. Tratamiento por enfermedad congénita en Villavicencio...38
Tabla 23. Tratamiento por VIH en Villavicencio...38
Tabla 24. Quimioterapia para cáncer en Villavicencio...38
Tabla 25. Centro de salud en Villavicencio...41
Tabla 26. Instituciones educativas en Villavicencio...41
Tabla 27. Asistencia a alguna I.E. en Villavicencio...43
Tabla 28. Tipo de estudios cursados en Villavicencio...43
Tabla 29. Tasas de crecimiento en volumen del PIB en Villavicencio...45
Tabla 30. Ocupación por rama de actividad en Villavicencio...46
Tabla 31. Empleos generados por el aprovechamiento...47
Tabla 32. Abastecimiento de agua en Villavicencio...48
Tabla 33. Equivalencia individuos de guadua, cañabrava o bambúe...52
Tabla 34. Inventario forestal con variables dasométricas e identificación dendrológica...55
Tabla 35. DAP, Área basal y Volumen de especies forestales...55

4216

Tabla 36. Individuos de la categoría "Guaduas, Cañabravas y Bambúes" presentes en el inventario forestal. 56
Tabla 37. Número de individuos por especie 57
Tabla 38. Número de individuos por familia 59
Tabla 39. Volumen total por especie 60
Tabla 40. Volumen comercial por especie 62
Tabla 41. Volumen total por familia 63
Tabla 42. Volumen comercial por familia 64
Tabla 43. Volumen total por especie 65
Tabla 44. Estado de conservación de las especies 66
Tabla 45. Cronograma de actividades de aprovechamiento forestal 77

4211

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Localización Parque del Hacha 12
Figura 2. Localización de individuos arbóreos, palmas y bambúes a aprovechar en el Parque del Hacha 13
Figura 3. Población municipio de Villavicencio 31
Figura 4. Distribución del porcentaje de individuos por especie 58
Figura 5. Distribución del porcentaje de individuos por familia 59
Figura 6. Distribución del volumen total por especie 61
Figura 7. Distribución del volumen comercial por especie 62
Figura 8. Distribución del volumen total por familia 63
Figura 9. Distribución del volumen comercial por familia 64

4212

INTRODUCCIÓN

El Parque del Hacha, oficialmente denominado Parque José Eustasio Rivera, es un espacio público urbano de alto valor histórico, simbólico y social ubicado en el centro de Villavicencio. Su localización estratégica y su monumento emblemático lo consolidan como un referente urbano y un punto de encuentro para actividades recreativas, culturales y de integración comunitaria. No obstante, el parque presenta condiciones de deterioro en su infraestructura, elementos paisajísticos y arbolado, así como interferencias con redes de servicios públicos, lo que limita su adecuado uso y genera riesgos para los usuarios. En este contexto, se hace necesaria una intervención integral orientada a la recuperación de su funcionalidad, el fortalecimiento de su identidad cultural, la mejora de la accesibilidad y la promoción de la apropiación social del espacio público, contribuyendo a la revitalización urbana y al mejoramiento de la calidad de vida de la comunidad.

Se identificó la presencia de catorce (14) individuos forestales y palmas con un volumen total de 23,06 m^3 que superan los diez (10) centímetros (cm) de diámetro a la altura del pecho (DAP) y 65 individuos categorizados como bambúes con un volumen total de 0,65 m^3, los cuales en su totalidad requieren ser aprovechados con el fin de iniciar las actividades constructivas y a su vez eliminar la condición de deterioro o riesgo previo permiso de aprovechamiento forestal único aprobado por Cormacarena.

El documento técnico Plan de Manejo y Aprovechamiento Forestal y su respectivo inventario forestal fue realizado por el Ingeniero Agroforestal Jorge Alfonso Castaño Orjuela, conforme las disposiciones del Decreto 1791 de 1996, Decreto 1076 de 2015 y los requerimientos específicos desarrollados por Cormacarena en sus términos de referencia acogidos mediante las Resoluciones No. PS-GJ.1.2.6.13.0964 y No. PS-GJ.1.2.6.13.0965 del 19 de junio del 2013. Finalmente se informa que el aprovechamiento forestal se adelantará teniendo en cuenta los procedimientos técnicos establecidos para el apeo, troceado, apilado y disposición final del material vegetal y demás especificaciones que se desarrollan en el presente Plan de Aprovechamiento Forestal el cual se presenta para consideración de la autoridad ambiental regional.

4213

1. OBJETIVOS

1.1. OBJETIVO GENERAL

Presentar el Plan de Aprovechamiento Forestal para la obtención del Permiso de Aprovechamiento Forestal Único de 14 árboles y palmas con diámetro a la altura del pecho igual o superior a los 10 centímetros con un volumen de 23,06 m^3 y 65 individuos categorizados como bambú ubicados en el Parque del Hacha identificado con Cédula Catastral No. 500010102000001690001000000000 para la adecuación y mejoramiento del área pública localizada en el municipio de Villavicencio, departamento del Meta, jurisdicción de la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Área de Manejo Especial La Macarena (CORMACARENA), de acuerdo con los términos de referencia establecidos en la Resolución No. PS-GJ.1.2.6.13.0965 del 19 de junio del 2013 para aprovechamientos forestales únicos y la Resolución PS-GJ.1.2.6.13.0964 del 19 de junio de 2013 para el aprovechamiento de guadua, cañabrava y bambúe.

1.1.1. Objetivos Específicos

- Caracterizar el área a intervenir mediante la descripción del componente biofísico, social, económico y de infraestructura.
- Recopilar y calcular el volumen a aprovechar por individuo, por especie y por hectárea.
- Describir las actividades y parámetros técnicos necesarios para ejecutar el aprovechamiento forestal.

4214

2. JUSTIFICACIÓN TÉCNICA DE CAMBIO USO DEL SUELO

El Parque del Hacha, oficialmente denominado Parque José Eustasio Rivera, es un espacio público urbano de carácter histórico y simbólico ubicado en el centro de la ciudad de Villavicencio, departamento del Meta. Constituye uno de los parques más antiguos y representativos del municipio, funcionando como un nodo de encuentro ciudadano debido a su localización estratégica dentro del tejido urbano consolidado.

El parque se caracteriza por la presencia de áreas verdes, senderos peatonales, zonas de estancia y espacios abiertos que facilitan actividades recreativas, culturales y de descanso. Su elemento más distintivo es el monumento central del hacha, una escultura de gran formato que se ha convertido en referente visual y en el principal símbolo del lugar. Este monumento le da identidad al parque y refuerza su reconocimiento tanto a nivel local como turístico.

Desde el punto de vista funcional y social, el Parque del Hacha cumple un papel relevante como espacio de integración comunitaria. A lo largo del tiempo ha sido escenario de actividades culturales, eventos artísticos, encuentros ciudadanos y procesos de reactivación urbana orientados al fortalecimiento del uso público, la apropiación social del espacio y la promoción del patrimonio cultural e histórico de la ciudad.

La Alcaldía de Villavicencio, como parte de su compromiso con el desarrollo y la seguridad de sus ciudadanos, ha identificado la necesidad de realizar mejoras en varios parques dentro de su jurisdicción, por tal motivo es necesario realizar obras de urbanismo para corregir desperfectos y hacer mantenimiento a las obras existentes; tal es el caso del Parque del Hacha el cual presenta condiciones de deterioro que comprometen la seguridad de sus usuarios.

El desgaste de la infraestructura, la obsolescencia de algunos elementos paisajísticos y la insuficiente articulación con las dinámicas urbanas contemporáneas han generado una disminución en la calidad de permanencia de los usuarios. En este sentido, se hace necesaria la intervención del Parque del Hacha y el aprovechamiento de algunos individuos arbóreos, palmas y bambúes que se emplazan allí justificando esto como una acción necesaria para recuperar su funcionalidad, fortalecer su identidad cultural, mejorar la accesibilidad, el confort, y promover la apropiación social del espacio público, contribuyendo así al mejoramiento de la calidad de vida de la población.

Dentro del trámite de aprovechamiento forestal, en el parágrafo segundo del artículo tercero de la Resolución N° PS-GJ.1.2.6.13.0965 del 19 de junio del 2013 y el artículo quinto de la Resolución PS-GJ.1.2.6.13.0964 del 19 de junio de 2013 se requiere que se presente incluido en el Plan de Manejo y Aprovechamiento Forestal, un estudio técnico que demuestre una mejor aptitud de uso del suelo diferente al forestal, esto enmarcado en los lineamientos dispuestos en el Decreto 1791 de 1996, Capítulo IV – De los aprovechamientos forestales únicos, Artículo 16, el cual determina que:

> *Artículo 16.- Para tramitar aprovechamientos forestales únicos de bosques naturales ubicados en terrenos de propiedad privada se requiere que el interesado presente por lo menos:*
> *a) Solicitud formal;*
> *b) Estudio técnico que demuestre mejor aptitud de uso del suelo diferente al forestal;*
> *c) Copia de la escritura pública y del certificado de libertad y tradición que no tenga más de dos meses de expedido que lo acredite como propietario;*
> *d) Plan de aprovechamiento forestal.*
> Subrayado fuera del texto.

Con el ánimo de determinar la viabilidad de solicitar el permiso de aprovechamiento forestal en el Parque del Hacha donde se encuentra, se consultan las disposiciones del Decreto 1791 de 1996 contenidas en el Decreto 1076 de 2015, sección 5, artículo 2.2.1.1.5.1. en cuanto a la verificación, en donde se enuncia que cuando la Corporación reciba solicitud de aprovechamiento forestal único de bosque natural ubicado en terrenos de dominio público o privado deberá verificar, como mínimo, los siguientes:

> *a) Las razones de utilidad pública e interés social, cuando éstas sean el motivo de la solicitud;*
> *b) Que los bosques se encuentren localizados en suelos que por su aptitud de uso pueden ser destinados a usos diferentes del forestal o en áreas sustraídas de las Reservas Forestales creadas por la Ley 2 de 1959 y el Decreto 0111 de 1959;*
> *c) Que el área no se encuentre al interior del Sistema de Parques Nacionales Naturales; de las áreas forestales protectoras, productoras, productoras o protectoras -productoras ni al interior de las reservas forestales creadas por la Ley 2 de 1959;*
> *d) Que, en las áreas de manejo especial, tales como las cuencas hidrográficas en ordenación, los distritos de conservación de suelos y los distritos de manejo integrado u otras áreas protegidas, los bosques no se encuentren en sectores donde deba conservarse, de conformidad con los planes de manejo diseñados para dichas áreas.*

4216

Con base en la revisión normativa y la información cartográfica y jurídica disponible, se concluye que el área objeto de la solicitud no se encuentra al interior del Sistema de Parques Nacionales Naturales, ni en áreas forestales protectoras, productoras o protectoras-productoras, ni dentro de reservas forestales creadas en virtud de la Ley 2 de 1959.

Ahora bien, al analizar lo descrito en el Concepto de uso del suelo expedido por la Secretaría de Planeación del municipio y de conformidad con el Acuerdo 287 de 2015 *"Por medio del cual se adopta el nuevo Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de Villavicencio y se dictan otras disposiciones"*, las normas referentes al uso del suelo aplicables al predio identificado con cédula catastral No. 50001010200000169000100000000 con un área aproximada de 3811,08 m^2 su clasificación del suelo corresponde a Suelo Urbano con actividades relacionadas a espacio público con destinación de parque y zona verde del "Parque El Hacha".

En ese sentido, se entiende que los árboles que allí se emplazan actualmente y que superan los 10 cm de diámetro a la altura del pecho al igual que los individuos de bambú, forman parte del diseño paisajístico y de ornato establecido en las zonas blandas del Parque del Hacha al interior de suelos urbanos según la clasificación del suelo del POT de Villavicencio y no se encuentran en suelos de protección o conservación, concluyendo que no se hará cambio de uso de suelo y determinando con esto viable la solicitud de aprovechamiento forestal.

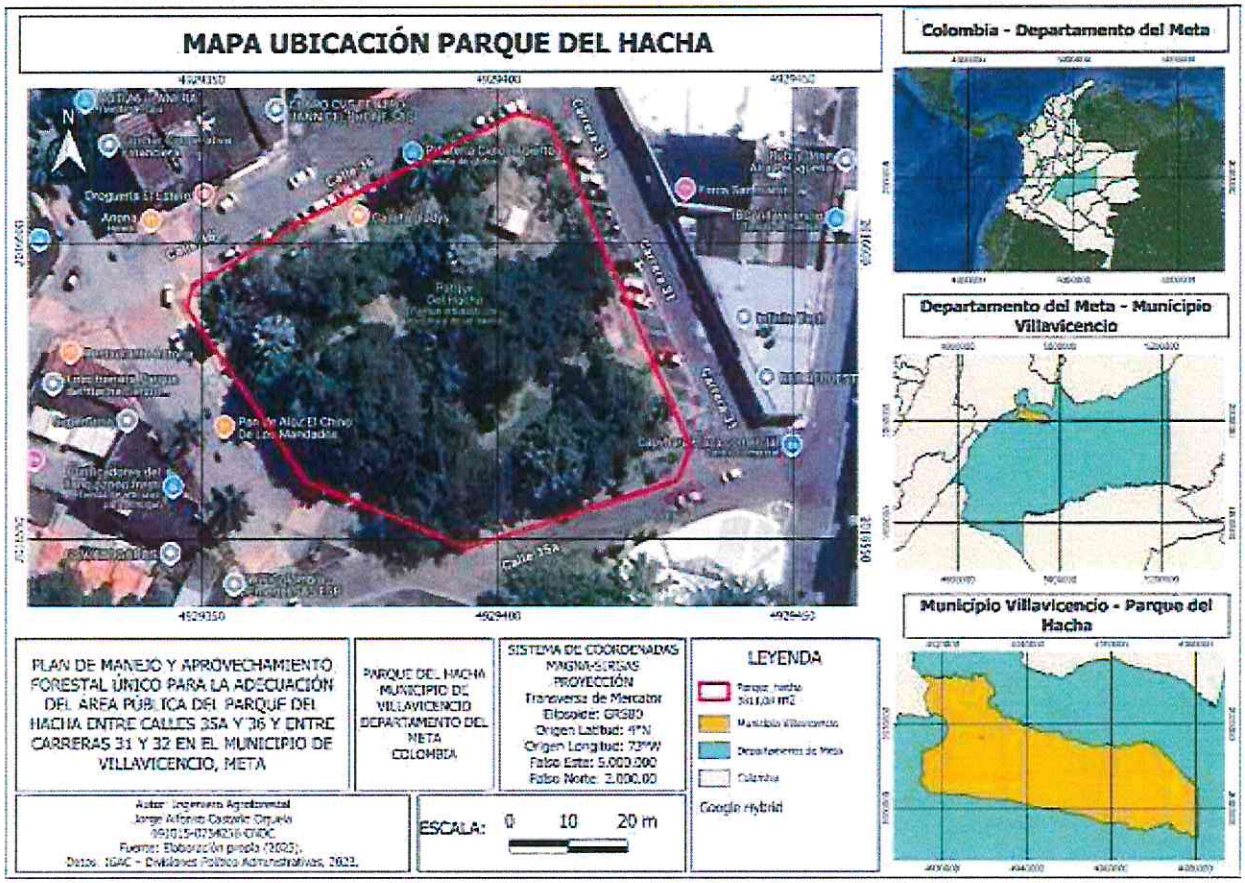
4217

3. LOCALIZACIÓN

3.1. Ubicación

El Parque del Hacha tiene un área bruta de 3.811,08 m^2 y se localiza en el municipio de Villavicencio, departamento del Meta, identificado con Cédula Catastral No. 50001010200000169000100000000; entre las Calles 35A y 36 y entre Carreras 31 y 32 en el centro del municipio de Villavicencio, departamento de Meta.

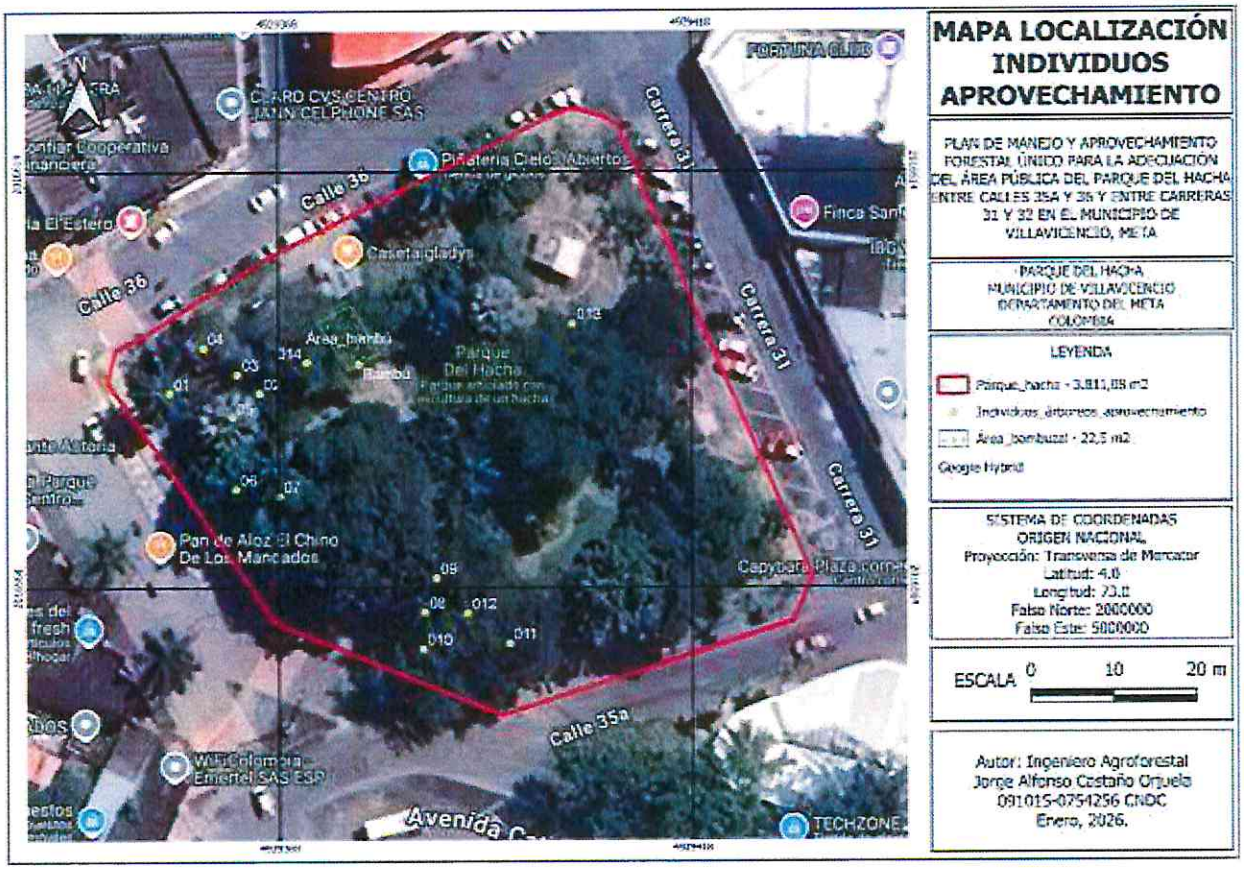
Figura 1. Localización Parque del Hacha



Fuente: Autor, 2026

4218

Figura 2. Localización de individuos arbóreos, palmas y bambúes a aprovechar en el Parque del Hacha



Fuente: Autor, 2026

Se presenta el listado y ubicación de los individuos forestales e individuos en la categoría de Guaduas, Cañabravas y Bambúes que fueron identificados con el inventario forestal:

Tabla 1. Coordenadas de ubicación árboles y palmas objeto de aprovechamiento

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Coordenadas Planas Origen Único Nacional	
			Norte	Este
1	Corozo	*Acrocomia aculeata (Jacq.) Lodd. ex R.Keith*	2016587,65	4929354,92
2	Palma real	*Roystonea regia (Kunth) O.F.Cook*	2016587,64	4929365,79
3	Nuez Areca	*Areca catechu L.*	2016589,85	4929363,13
4	Palma real	*Roystonea regia (Kunth) O.F.Cook*	2016593,06	4929359,03
5	Palma azul	*Bismarckia nobilis Hildebrandt & H.Wendl.*	2016584,68	4929362,46

4219

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Coordenadas Planas Origen Único Nacional	
			Norte	Este
6	Pumarrooso	*Syzygium malaccense (L.) Merr. & L.M.Perry*	2016575,82	4929362,90
7	Corozo	*Acrocomia aculeata (Jacq.) Lodd. ex R.Keith*	2016575,04	4929368,11
8	Palma real	*Roystonea regia (Kunth) O.F.Cook*	2016560,99	4929385,63
9	Palma real	*Roystonea regia (Kunth) O.F.Cook*	2016565,08	4929386,97
10	Payandé	*Pithecellobium dulce (Roxb.) Benth.*	2016556,57	4929385,40
11	Corozo	*Acrocomia aculeata (Jacq.) Lodd. ex R.Keith*	2016557,23	4929395,83
12	Matapalo	*Ficus sp.*	2016560,88	4929390,73
13	Higuerón	*Ficus insipida Willd.*	2016595,90	4929403,52
14	Ocobo	*Tabebuia rosea (Bertol.) Bertero ex A.DC.*	2016591,28	4929371,34

Fuente: Autor, 2026

Tabla 2. Coordenadas de ubicación Bambusal objeto de aprovechamiento

No.	Cantidad	Nombre común	Nombre Científico	Área (m^2)	Volumen (m^3)	Coordenadas Planas Origen Único	
						Norte	Este
1	65	*Bambú asiático*	*Bambusa vulgaris var. vittata Rivière & C.Rivière*	22,5	0,65	2016598,45 2016596,14 2016592,71 2016590,61	4929376,78 4929372,89 4929380,21 4929376,33

Fuente: Autor, 2026

4220

4. CARACTERÍSTICAS BIO-FÍSICAS

4.1. Climatología

Debido a su ubicación geográfica, el departamento del Meta se encuentra completamente influenciado por la dinámica atmosférica de la zona tropical. En particular, el área de estudio se ve afectada por la circulación asociada a la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT), una franja de baja presión que regula en gran medida el patrón climático regional. La posición estacional de la ZCIT determina el régimen de precipitaciones, dando lugar a la incursión de los vientos alisios del noreste. Estos vientos, al incidir con características secantes, generan una marcada estación seca entre los meses de diciembre y marzo. Posteriormente, entre abril y octubre, el desplazamiento latitudinal de la ZCIT hacia el centro del territorio nacional promueve el ingreso de humedad, ocasionando una temporada lluviosa sostenida en el departamento del Meta y en toda la región de la Orinoquía.

Adicionalmente, en la zona oriental de la Orinoquía se observa un comportamiento térmico monomodal del aire, caracterizado por temperaturas mínimas relativas entre los meses de mayo y septiembre, y valores máximos registrados al inicio y final del año calendario.

Para el desarrollo de los demás factores climatológicos, se ha dispuesto del uso de datos registrados en las estaciones climatológicas con influencia en el municipio de Villavicencio:

Tabla 3. Estaciones meteorológicas identificadas para la descripción climática del área de estudio

Código	Nombre estación	Corriente	Tipo*	Elevación (msnm)	Municipio	Coordenadas	
						Norte	Este
3503501	Base aérea Apiay	Ocoa	SS	400	Villavicencio	941463.12	1058575.98
3503507	Unillanos	Guatiquia	CP	340	Villavicencio	941461.92	1056725.18
3503502	Aeropuerto Vanguardia	Guatiquia	SP	423	Villavicencio	950673.85	1051167.55
3501002	Acacias	Acacias	PM	525	Acacias	932236.03	1036370.79
3504502	Hacienda la Cabaña	Guacavia	CO	305	Cumaral	967284.65	1080761.59
3501001	Puerto López	Metica	PM	182	Puerto López	945221.02	1127053.96

** Tipo: CO- Climatológica Ordinaria, PM- Pluviométrica, CP- Climatológica principal, SS-Sinóptica secundaria, SP-Sinóptica principal. Todas las estaciones solo presentan información hasta el año 2009.*

Fuente: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, 2020

Las estaciones meteorológicas, en función de sus especificaciones técnicas y del equipamiento instalado, registran distintos tipos de variables climatológicas. No todas las estaciones disponen de los mismos sensores o instrumentos, por lo que la disponibilidad y diversidad de datos climáticos varía entre ellas.

4.1.1. Precipitación

El municipio de Villavicencio se caracteriza por un régimen pluviométrico monomodal, el cual se define por la presencia de dos estaciones climáticas bien diferenciadas a lo largo del año hidrológico: una estación lluviosa y otra seca. La temporada de lluvias se extiende desde el mes de abril hasta noviembre, con un pico máximo de precipitación observado durante los meses de mayo, junio y julio. En contraste, el periodo seco abarca de diciembre a marzo, registrándose el nivel más bajo de precipitación en enero.

Tabla 4. Valores de precipitación media mensual (mm)

Estaciones	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Base aérea Apiay	28	83.5	182.6	391.8	490.1	455.4	361.7	244.8	283.6	358	244.4	92.9	3216.7
Unillanos	63.2	84	211.6	426.8	511	473.2	360.6	322.6	315.8	409.4	281.5	114.4	3574.1
Aeropuerto Vanguardia	63.6	116.4	242.8	518	696.4	569.7	478	399.6	438.3	494.5	406.5	185.4	4609.1
Hacienda la Cabaña	47.7	72.3	193.1	391.5	501.6	438.4	392.9	279.7	346.2	341.7	315.3	105.1	3425.4
Acacias	81.3	120	281.6	567.3	687.5	578.7	423.3	351.3	410.5	487	455.4	224.8	4668.6
Puerto López	13.8	46.6	139.9	338.9	385.1	357.2	258.4	237.1	246.7	266.3	171.1	64.8	2526.1

Fuente: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, 2020

La precipitación media anual muestra una variabilidad espacial significativa, oscilando entre 2526,1 mm en la estación meteorológica de Puerto López, situada al este del área de Apiay, y 4668,6 mm en la estación de Acacías, ubicada hacia el oeste. Este patrón evidencia un incremento progresivo de los volúmenes de precipitación en dirección este-oeste. Cabe destacar que el mes de mayo representa el máximo de precipitación promedio en todas las estaciones, mientras que enero presenta los valores más bajos.

4.1.2. Temperatura

Las temperaturas medias registradas en las cuatro estaciones meteorológicas de Villavicencio muestran un patrón térmico típico de climas tropicales. Las temperaturas anuales oscilan entre 25.4°C en Unillanos y 26.2°C en la Base Aérea Apiay, con variaciones ligeras dentro de la región. Los meses más cálidos son enero, febrero y marzo, con temperaturas superiores a 26°C, mientras que mayo, junio y julio presentan las temperaturas más bajas, cercanas a los 24.2°C en las estaciones más frescas. Este comportamiento monomodal está influenciado por la dinámica de la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT), que afecta directamente las condiciones climáticas de la región. Aunque las diferencias entre estaciones pueden deberse a factores locales como la altitud, la vegetación o la cercanía a zonas urbanas, en general, las temperaturas reflejan un clima estable y relativamente homogéneo, propio de las sabanas tropicales.

Tabla 5. Valores de temperatura media mensual (°C)

Estaciones	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Base Aérea Apiay	27.1	27.7	26.9	26.1	25.7	25	24.8	25.4	26	26.5	26.4	26.5	26.2
Aeropuerto Vanguardia	26.7	27.3	26.7	25.8	25.3	24.6	24.3	25.1	25.6	25.8	25.7	25.9	25.7
Unillanos	26.3	26.6	26.3	25.4	25	24.3	24.2	24.7	25.2	25.4	25.4	25.8	25.4
Hacienda la Cabaña	26.8	27.1	26.6	25.7	25.2	24.7	24.4	25.1	25.5	25.7	25.7	26.1	25.7

Fuente: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, 2020

El comportamiento térmico anual se caracteriza por una relativa estabilidad, evidenciando una variabilidad mínima en los registros de temperatura entre las distintas estaciones meteorológicas a lo largo del año.

4.1.3. Humedad relativa

La humedad relativa media anual se encuentra en un rango comprendido entre el 77 % y el 82 %. Los valores máximos se concentran en los meses de mayor pluviosidad —mayo, junio y julio—, alcanzando porcentajes entre 87 % y 91 %. Esta tendencia confirma la relación directa entre la humedad relativa y los niveles de precipitación, dado que la saturación de vapor de agua en el aire aumenta conforme se incrementan las lluvias.

En contraste, los valores mínimos de humedad relativa se registran en febrero, coincidiendo con la fase más seca del régimen climático regional. Durante este mes, las cuatro estaciones reportan niveles que oscilan entre el 46 % y el 64 %,

evidenciando una disminución significativa en la disponibilidad de humedad atmosférica.

Tabla 6. Valores de humedad relativa media mensual (%)

Estaciones	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Base aérea Apiay	74	69	75	80	83	83	83	80	78	79	79	75	78
Unillanos	75	75	77	83	86	86	86	84	83	83	82	81	82
Aeropuerto Vanguardia	68	65	71	79	82	83	82	79	77	78	79	76	77
Hacienda la Cabaña	72	71	77	83	86	87	86	84	82	82	82	79	81

Fuente: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, 2020

La dinámica anual de la humedad relativa está fuertemente influenciada por el patrón estacional de la precipitación. Durante los meses de mayor pluviosidad, el aumento en la disponibilidad de agua en el sistema favorece los procesos de evaporación y evapotranspiración, lo que se traduce en un incremento en el contenido de vapor de agua en la atmósfera y, por tanto, en niveles más altos de humedad relativa.

Al analizar conjuntamente las curvas de precipitación y humedad relativa, se observa una correlación temporal desfasada, en la cual los picos de humedad relativa tienden a presentarse inmediatamente después de los máximos de precipitación. Este comportamiento puede atribuirse a la capacidad de la cobertura vegetal para retener humedad en el suelo y en el follaje, prolongando así la liberación de vapor de agua al ambiente. Este efecto se ve amplificado por el ascenso de las temperaturas, lo que incrementa la tasa de evapotranspiración y contribuye a mantener elevados los niveles de humedad atmosférica durante los meses posteriores a las lluvias intensas.

4.1.4. Brillo solar

La caracterización de la radiación solar en el área de estudio se realiza a partir del análisis de los datos de brillo solar, los cuales representan el número de horas de insolación efectiva registradas diariamente. Con base en la información climatológica disponible, se observa que los valores máximos de brillo solar se presentan durante los meses de diciembre y enero, lo que indica una mayor disponibilidad de radiación solar en este periodo. En contraste, los niveles más bajos de insolación se registran hacia la mitad del año, coincidiendo con la temporada de mayor cobertura nubosa y precipitación, lo cual reduce significativamente la entrada de radiación solar directa.

Tabla 7. Valores de brillo solar medio mensual (%)

Estaciones	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Base aérea Apiay	177.8	123.9	101.5	104.1	100.2	97.2	90.6	127.5	143.7	165.6	133.5	182.4	1547.9
Unillanos	170.8	147	104.5	100.2	112.1	112.3	117.3	131.2	137.6	148.9	150.4	162.5	1594.9
Aeropuerto Vanguardia	166.2	142.5	114.3	109.4	122.6	114.8	116.8	136	155.9	164.1	149.5	162.4	1654.5
Hacienda la Cabaña	176.5	147.2	110.8	100.9	108.7	99	105.3	127.3	142.4	151.2	155.5	170.5	1595.2

Fuente: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, 2020

4.2. Zona de vida

De acuerdo con la zonificación bioclimática de las Zonas de Vida de Holdridge, a Villavicencio le corresponde la clasificación de Bosque Húmedo Tropical (bh-T). Según Ingegar Ingeniería E.U. (2010), basado en la clasificación climática de Köppen, el clima de Villavicencio es am, caracterizado como cálido y húmedo de monzones, con una fuerte pluviosidad contrastada por un periodo seco bien definido. Esta formación presenta una biotemperatura media anual superior a los 24°C, con precipitaciones anuales que oscilan entre 4.000 y 8.000 mm y altitudes que alcanzan hasta los 1.000 m.

En esta zona de vida, la vegetación corresponde principalmente a relictos de bosques de galería. Su composición florística es ampliamente variada y está formada por especies como el Sande (*Brosimum utile*), el Cedro macho (*Guarea alligera*), el Guamo (*Inga spectabilis*), el Peine mono (*Apeiba tibourbou*), la Ceiba (*Ceiba pentandra*), el Carbonero (*Calliandra pittieri*), el Yarumo (*Cecropia telealba*), entre muchas otras.

Además, el municipio se encuentra dentro del Zonobioma Húmedo Tropical (ZHT) del Piedemonte Metense, dada su ubicación en las inmediaciones de la Cordillera Oriental. Este zonobioma se extiende desde el río Guacavía al norte, hasta la cota de 1.100 msnm al occidente; al sur, está delimitado por el río Ariari, y al oriente, por el río Metica, un afluente del río Meta (CORMACARENA, UAESPNN, CAEMA, 2008).

4.3. Geología, Geomorfología, Topografía, Suelos

4.3.1. Geología

El municipio de Villavicencio abarca una porción del piedemonte llanero, desde donde se origina el transporte de materiales geológicos que son posteriormente depositados sobre la planicie aluvial de los Llanos Orientales. Este proceso ha sido clave en la conformación del paisaje sedimentario actual de la región.

Villavicencio se sitúa en el piedemonte llanero, una zona de transición geológica entre la Cordillera Oriental y la planicie de los Llanos Orientales. Esta región, aunque geográficamente clasificada como parte de los Llanos, presenta una geomorfología distinta a la sabana típica, caracterizándose por un sistema de terrazas aluviales que evidencian procesos de sedimentación fluvial y levantamientos tectónicos pasados.

Estas terrazas, producto de la acumulación de sedimentos recientes provenientes de la Cordillera Oriental, fueron modeladas posteriormente por procesos de erosión fluvial diferencial. Su relieve es predominantemente plano, aunque en algunos sectores se torna ligeramente ondulado. La cobertura vegetal está dominada por pastos naturales, aunque a lo largo de la vía principal se evidencia una marcada intervención antrópica, representada por construcciones, balnearios, estaciones de servicio y restaurantes.

Los procesos morfodinámicos actuales en estas unidades son en general estables y de baja intensidad. Predomina la erosión laminar, con casos esporádicos de erosión en surcos. No se han observado fenómenos de remoción en masa, atribuible al carácter plano del terreno.

Desde el punto de vista estructural, los taludes son más pronunciados hacia el sur y el este de la terraza alta, donde las pendientes pueden superar el 100%. Estas laderas, de forma recta a ligeramente cóncava, aumentan en longitud hacia el oriente. En contraste, el flanco norte presenta pendientes más suaves (10–70%) y de menor longitud, aunque también incrementan hacia el este.

En cuanto a su evolución geológica, la región se encuentra sobre una cobertera detrítica del Paleozoico inferior en forma de cuña que se engruesa hacia el oeste. Esta secuencia está compuesta por arenitas de cuarzo blancas intercaladas con limolitas fosilíferas grises, y es discordantemente sobrepuesta por sedimentos del Cretácico medio al Terciario. Estos últimos corresponden a una sucesión de pelitas y arcosas (samitas), depositadas durante episodios de subsidencia marina.

La cuenca de los Llanos Orientales se originó durante el Triásico al Cretácico temprano (203–120 Ma), mediante una megasecuencia Syn-Rift asociada a la separación de Norte y Sur América en el contexto del Proto-Caribe. Esta megasecuencia se inició con la depositación de sedimentos continentales y paralicos,

para luego dar paso a ambientes marinos someros durante el Cretácico temprano. Posteriormente, el desarrollo tectónico de retroarco al este del sistema de subducción andino favoreció la acumulación de sedimentos marinos someros, que originaron importantes rocas generadoras regionales durante el Turoniano-Coniaciano (88–85 Ma). Esta fase culminó abruptamente hacia el Maestrichtiano temprano (ca. 70 Ma) con la acreción final de la Cordillera Occidental.

La fase de deformación andina se intensificó a partir del Mioceno medio (hace ~15 Ma), dando origen a la Cordillera Oriental. Esta orogenia separó las cuencas del Magdalena y de los Llanos, dominada por la inversión de las fallas que delimitaban la cuenca.

Como consecuencia de esta dinámica tectónica y la erosión subsiguiente, se inicia y continúa hasta la actualidad el transporte de sedimentos gruesos y finos desde los flancos de la Cordillera Oriental hacia la planicie llanera. Este material ha sido movilizado por los principales ríos como el Guatiquía, Guayuriba y Ocoa, los cuales han desempeñado un papel fundamental en el modelado del paisaje y en la formación de terrazas bajas a través de procesos de erosión y deposición.

Estos ríos siguen una dirección general oeste-este y presentan secciones transversales cóncavas pero poco profundas. La alta carga de sedimentos que transportan favorece un patrón fluvial trenzado, con formación de barras dentro de los cauces. En las unidades asociadas a estos sistemas fluviales, predominan los procesos morfodinámicos de tipo deposicional, sin evidencia de socavación lateral significativa. Además, estos ríos constituyen importantes fuentes de materiales de construcción, con minas bien tecnificadas para la extracción y procesamiento de áridos.

4.3.2. Geomorfología

El municipio de Villavicencio se localiza en una zona de transición geomorfológica entre la Cordillera Oriental de los Andes y la Orinoquía colombiana, lo que le confiere una alta diversidad de formas del relieve y procesos geomorfológicos asociados. Esta condición lo sitúa dentro del denominado piedemonte llanero, caracterizado por la interacción entre relieves montañosos y superficies suavemente onduladas hacia el oriente.

Desde el punto de vista geomorfológico, el territorio presenta una combinación de relieves estructurales y acumulativos, donde predominan unidades asociadas a procesos tectónicos, fluviales y gravitacionales. En el sector occidental y

noroccidental del municipio se desarrollan relieves montañosos y colinados, con pendientes moderadas a fuertes, asociados a estribaciones de la Cordillera Oriental. Estas áreas presentan laderas disectadas, valles estrechos y una dinámica erosiva activa, influenciada por la pendiente, la litología y el régimen de lluvias.

Hacia el centro y oriente del municipio se extienden las unidades propias del piedemonte y la llanura aluvial, donde el relieve se torna suavemente ondulado a plano. En estas zonas predominan abanicos aluviales, terrazas fluviales y planicies de inundación, formadas por la acumulación de materiales transportados por los ríos y quebradas que descienden desde la cordillera, como los ríos Guatiquía, Ocoa y Guayuriba. Estos depósitos aluviales están compuestos principalmente por gravas, arenas y limos, con variaciones texturales según la dinámica fluvial.

Las planicies aluviales recientes se caracterizan por pendientes bajas y alta susceptibilidad a inundaciones periódicas, especialmente en sectores cercanos a los cauces activos. Por su parte, las terrazas aluviales antiguas presentan superficies ligeramente elevadas y más estables, resultado de antiguos niveles de los ríos, lo que las hace aptas para diferentes usos antrópicos, aunque con restricciones asociadas a la estabilidad del suelo y la erosión.

En términos generales, la geomorfología de Villavicencio refleja una alta dinámica morfogenética, controlada por factores como la tectónica regional, la intensa precipitación, la red hidrográfica densa y los procesos de erosión y sedimentación. Estas condiciones influyen directamente en la estabilidad del terreno, la capacidad de uso del suelo y la planificación de intervenciones ambientales, razón por la cual la geomorfología constituye un elemento clave para la formulación y ejecución de planes de restauración, reforestación y manejo ambiental en el municipio.

4.3.3. Topografía, relieve y pendientes

El municipio de Villavicencio presenta dos grandes unidades de relieve: la zona plana o llana y la vertiente de la cordillera, que incluye el Piedemonte Llanero. La zona plana está conformada por planicies aluviales y terrazas aluviales de diferentes elevaciones, así como valles. En contraste, la vertiente de la cordillera se divide en el pie de vertiente, que alberga los abanicos fluvioterrenciales, y en áreas con laderas irregulares y discretas, además de colinas.

Según INGEOMINAS (2003), se observa una marcada presencia de zonas con alta pendiente en la región, especialmente en el sector norte del municipio, abarcando la cuenca del río Guatiquía, desde la quebrada Honda hasta la quebrada La Argentina.

En este sector, las pendientes superan los 30°, lo que favorece la ocurrencia de procesos de inestabilidad en el terreno. La relación de estas zonas con la litología subyacente es evidente, ya que las rocas en la región son principalmente de moderada a alta resistencia, lo que facilita el control estructural de las pendientes.

Entre la quebrada La Argentina y el Caño Gramalote, las pendientes disminuyen gradualmente, y en este tramo predominan zonas con pendientes de entre 20° y 30°, así como de 30° a 45°. Este cambio se debe a la presencia de rocas más blandas o de menor resistencia, que se erosionan y modelan con mayor rapidez. Por otro lado, el sector sur de la zona montañosa de Villavicencio se caracteriza por su gran heterogeneidad en cuanto a pendientes, con áreas que presentan inclinaciones entre 20° y 30° y de 30° a 45°. Estas condiciones favorecen la formación de depósitos de ladera, los cuales, generalmente, están sujetos a movimientos en masa.

4.3.4. Suelos

El municipio de Villavicencio se localiza en una zona de transición geomorfológica entre la Cordillera Oriental de los Andes y la Orinoquía colombiana, lo que le confiere una alta diversidad de formas del relieve y procesos geomorfológicos asociados. Esta condición lo sitúa dentro del denominado piedemonte llanero, caracterizado por la interacción entre relieves montañosos y superficies suavemente onduladas hacia el oriente.

Desde el punto de vista geomorfológico, el territorio presenta una combinación de relieves estructurales y acumulativos, donde predominan unidades asociadas a procesos tectónicos, fluviales y gravitacionales. En el sector occidental y noroccidental del municipio se desarrollan relieves montañosos y colinados, con pendientes moderadas a fuertes, asociados a estribaciones de la Cordillera Oriental. Estas áreas presentan laderas disectadas, valles estrechos y una dinámica erosiva activa, influenciada por la pendiente, la litología y el régimen de lluvias.

Hacia el centro y oriente del municipio se extienden las unidades propias del piedemonte y la llanura aluvial, donde el relieve se torna suavemente ondulado a plano. En estas zonas predominan abanicos aluviales, terrazas fluviales y planicies de inundación, formadas por la acumulación de materiales transportados por los ríos y quebradas que descienden desde la cordillera, como los ríos Guatiquía, Ocoa y Guayuriba. Estos depósitos aluviales están compuestos principalmente por gravas, arenas y limos, con variaciones texturales según la dinámica fluvial.

Las planicies aluviales recientes se caracterizan por pendientes bajas y alta susceptibilidad a inundaciones periódicas, especialmente en sectores cercanos a los cauces activos. Por su parte, las terrazas aluviales antiguas presentan superficies ligeramente elevadas y más estables, resultado de antiguos niveles de los ríos, lo que las hace aptas para diferentes usos antrópicos, aunque con restricciones asociadas a la estabilidad del suelo y la erosión.

En términos generales, la geomorfología de Villavicencio refleja una alta dinámica morfogenética, controlada por factores como la tectónica regional, la intensa precipitación, la red hidrográfica densa y los procesos de erosión y sedimentación. Estas condiciones influyen directamente en la estabilidad del terreno, la capacidad de uso del suelo y la planificación de intervenciones ambientales, razón por la cual la geomorfología constituye un elemento clave para la formulación y ejecución de planes de restauración, reforestación y manejo ambiental en el municipio.

4.3.5. Capacidad del suelo

La capacidad de uso del suelo es un criterio técnico que clasifica los terrenos según sus limitaciones físicas, químicas y ambientales, y según su aptitud para soportar actividades productivas o de conservación sin degradarse. Esta evaluación integra variables como pendiente, profundidad efectiva, textura, drenaje, pedregosidad, fertilidad, riesgo de erosión y restricciones climáticas. El área del Parque del Hacha figura como suelo rural de acuerdo con su capacidad.

4.4. Uso actual

Según la Alcaldía de Villavicencio (2015) los usos del suelo urbano para el municipio se clasifican en:

- Vivienda: Es el desatinado para el albergue de forma permanente al individuo y la familia garantizando de manera digna la satisfacción de sus necesidades básicas. El uso de vivienda se permitirá en cualquier área de actividad urbana siempre y cuando se garanticen las condiciones adecuadas de habitabilidad y los derechos de los moradores.

- Comercial: Comprende las actividades mercantiles de oferta de bienes y servicios los cuales se deben desarrollar en infraestructuras o construcciones que peritan su adecuado funcionamiento garantizando la armonía y coexistencia con los demás usos especialmente la vivienda, Se tipifican de

acuerdo a su naturaleza o materialidad así: Oferta de bienes y oferta de servicios.}Industrial: Comprende las actividades que se caracterizan por la realización de procesos industriales de extracción y transformación de materias primas para la producción de bienes y servicios.

- Equipamientos: Comprende las actividades de origen público o privado destinados a la prestación efectiva de los servicios básicos, de soporte de la ciudad, de movilidad y de servicios públicos, que satisfacen las necesidades de los habitantes y cuya función es la de facilitar el desarrollo armónico de la colectividad

4.5. Hidrografía e Hidrología

La intensa concentración de lluvias en la región del Piedemonte Llanero y la zona de la cordillera ha propiciado el desarrollo de una densa red hidrográfica. En las laderas y colinas se observa un patrón de drenaje dendrítico a subdendrítico, con ejemplos locales de control estructural que se manifiestan en un patrón radial en los abanicos aluviales de Honda, Buque, Maizaro y Parrado. En contraste, en la zona de llanura, se presentan ríos trenzados y meándricos.

Gran cuenca del Orinoco: El río Orinoco, uno de los principales sistemas hidrográficos de América del Sur, tiene su nacimiento en la región fronteriza entre Brasil y Venezuela, específicamente en la Sierra Parima. A lo largo de su curso, el Orinoco recorre aproximadamente 2.900 km, de los cuales 1.930 km son navegables. Un tramo de 420 km discurre en la zona limítrofe entre ambos países. Este río desemboca en el océano Atlántico, dentro del territorio venezolano, mediante un extenso delta formado por cerca de 50 bocas.

Dentro del territorio colombiano, los principales afluentes del Orinoco, de norte a sur, son los ríos Arauca, Meta, Vichada y Guaviare. Para la zona de influencia del campo Apiay, el sistema de drenaje está compuesto exclusivamente por tributarios pertenecientes a la cuenca del río Meta.

Río Meta: El río Meta constituye el eje fluvial más relevante de los Llanos Orientales colombianos. Presenta una longitud total cercana a los 1.200 km, de los cuales aproximadamente 900 km son navegables aguas abajo desde Puerto López, lo que lo convierte en una vía de transporte estratégica para el comercio regional, así como para la conexión fluvial con Venezuela a través del Orinoco.

En su recorrido, el río Meta cumple funciones de límite administrativo entre varios departamentos: entre Meta y Vichada, Arauca y Casanare, y en su tramo inferior actúa como frontera natural entre Colombia y Venezuela. En su curso superior, el río es conocido inicialmente como Metica, nombre que recibe por la confluencia del caño Camoa con los ríos Guamal y Humadea. A partir de su unión con el río Humea, cerca de Puerto López, adopta oficialmente el nombre de río Meta.

La ciudad de Villavicencio está rodeada en tres de sus costados por los ríos Guatiquía y Guayuriba, que recorren aproximadamente 130 km, mientras que las quebradas Honda, Guadual, Negra y Salinas limitan la ciudad en unos 40 km adicionales.

Subcuenca del río Guatiquía: El río Guatiquía tiene su origen en el páramo de Chingaza, dentro del municipio de Fómeque (Cundinamarca), en una zona de alta importancia hídrica por su función como reguladora natural del caudal. La subcuenca presenta una marcada variabilidad en el régimen hidrológico, atribuida tanto a la distribución irregular del caudal a lo largo del año como al uso inadecuado de los recursos naturales, especialmente en la cuenca alta.

Durante la temporada de lluvias, estas condiciones generan una fuerte movilización de sedimentos que son transportados hacia los tramos bajos del río, provocando procesos de colmatación del cauce. Como consecuencia, se incrementa el riesgo de desbordamientos e inundaciones periódicas en las márgenes del río, afectando zonas urbanas y rurales.

Subcuenca del Río Guayuriba: Por otro lado, el río Guayuriba, conocido inicialmente como río Negro, toma su nombre después de la confluencia con el río Manzanares, en el municipio de Acacías.

Microcuenca del río Ocoa: Tiene su nacimiento en la vertiente oriental de la cordillera oriental, en la vereda Samaria, a una altitud de 1.100 metros sobre el nivel del mar. Este río recorre unos 70 kilómetros antes de desembocar en el río Guatiquía. Es el único río que tiene su origen y desembocadura dentro de la jurisdicción del municipio.

4.6. Procesos erosivos

En el municipio de Villavicencio, los procesos morfodinámicos se dividen en dos grandes categorías: procesos erosivos y procesos de sedimentación. Los procesos erosivos predominan en las vertientes de la cordillera, particularmente en la parte alta de los ríos Guatiquía y Guayuriba, así como en la parte superior de las microcuencas del piedemonte. Por otro lado, los procesos de sedimentación se desarrollan principalmente en las zonas de la llanura (Ingegar Ingeniería E.U., 2010).

Otro tipo corresponde a procesos erosivos de origen principalmente hídrico, asociados a las condiciones climáticas, geomorfológicas y al uso del suelo característicos de la región. El territorio se localiza en el piedemonte de la cordillera Oriental, zona de transición entre áreas montañosas y planicies de los Llanos Orientales, lo que favorece la ocurrencia de dinámicas de erosión y transporte de sedimentos, especialmente durante periodos de alta precipitación.

Los procesos erosivos se manifiestan con mayor intensidad en zonas rurales, laderas y áreas en expansión urbana, donde la intervención antrópica ha modificado la cobertura vegetal natural. Actividades como la ganadería extensiva, la agricultura intensiva, los movimientos de tierra y la urbanización sin medidas adecuadas de manejo de suelos incrementan la escorrentía superficial y la pérdida progresiva de suelo, afectando su estabilidad y capacidad productiva.

Adicionalmente, en sectores con pendientes moderadas a altas, la erosión se encuentra estrechamente relacionada con procesos de remoción en masa, los cuales pueden activarse por la saturación del suelo durante eventos de lluvia intensa. Estas dinámicas contribuyen a la sedimentación de cuerpos de agua superficiales, la alteración de drenajes naturales y el aumento del riesgo para la infraestructura y la población asentada en áreas vulnerables.

En términos generales, aunque la erosión forma parte de la dinámica natural del territorio, su aceleración en Villavicencio está directamente asociada a la transformación del uso del suelo y a la insuficiente implementación de prácticas de conservación, lo que hace necesario incorporar medidas de manejo, control y recuperación de suelos en los procesos de planificación territorial y ambiental.

4.7. Fauna

El municipio de Villavicencio presenta una fauna diversa y representativa de la región de la Orinoquia colombiana, determinada por su ubicación estratégica en el

piedemonte de la cordillera Oriental y la transición hacia los Llanos Orientales. Esta condición biogeográfica favorece la coexistencia de especies propias de ecosistemas de montaña baja, bosques húmedos tropicales, sabanas y áreas riparias, lo que incrementa la riqueza y heterogeneidad faunística del territorio.

La fauna silvestre está conformada por mamíferos, aves, reptiles, anfibios e ictiofauna, asociados principalmente a relictos de bosque, corredores hídricos, humedales y zonas rurales con cobertura vegetal. Entre los mamíferos se registran especies de pequeño y mediano tamaño adaptadas a ambientes intervenidos y naturales, como roedores, marsupiales y carnívoros menores, mientras que las especies de mayor tamaño presentan una distribución más restringida a áreas con menor presión antrópica.

La avifauna constituye uno de los grupos más representativos, con alta diversidad de especies residentes y migratorias, asociadas a bosques secundarios, áreas abiertas, cuerpos de agua y zonas urbanas arboladas. Estas especies cumplen funciones ecológicas clave como la dispersión de semillas, el control biológico y la polinización, contribuyendo al mantenimiento de los ecosistemas locales.

Los reptiles y anfibios se encuentran principalmente vinculados a ambientes húmedos, quebradas y zonas de vegetación densa, siendo sensibles a las alteraciones del hábitat y a la contaminación de los recursos hídricos. Por su parte, la fauna íctica se desarrolla en ríos, caños y quebradas que atraviesan el municipio, desempeñando un papel fundamental en la dinámica ecológica y en las actividades tradicionales de subsistencia.

En general, la fauna de Villavicencio refleja una alta capacidad de adaptación a condiciones de transición ecológica, aunque se ve afectada por la fragmentación del hábitat, la expansión urbana y la transformación del paisaje natural. En este contexto, la conservación de corredores biológicos, cuerpos de agua y áreas verdes resulta fundamental para garantizar la conectividad ecológica y la sostenibilidad de las poblaciones faunísticas presentes en el municipio.

Entre los mamíferos más comunes se encuentran el armadillo (*Cabassous* spp.), la lapa (*Agouti paca*), el mico titi (*Saguinus leucopus*), el mico araguato (*Alouatta seniculus*), el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), el oso palmero (*Myrmecophaga tridactyla*), el oso hormiguero menor (*Tamandua tetradactyla*), la

ardilla (*Sciurus igniventris*), así como faras, zorros y la chucha común (*Didelphis marsupialis*).

En cuanto a las aves, es posible observar especies como garzas, corocoras, mirlas, arrendajos, alcaravanes, loros, gavilanes y torcazas. Las más frecuentes incluyen el gavilán grillero (*Buteo magnirostris*), el halcón garrapatero (*Milvago chimachima*), la aura abeciroja (*Cathartes aura*), el gallinazo (*Coragyps atratus*), la perdiz (*Colinus cristus*), la paloma naguiblanca (*Zenaida auriculata*), la tortolita roja (*Columbina talpacoti*), el periquito (*Forpus conspicillatus*), el buchajue (*Pitangus sulphuratus*), el tijereto (*Tyrannus savana*), el atrapamoscas (*Myiozetetes cayennensis*), la golondrina (*Tachycineta albiventer*), la mirla blanca (*Mimus gilvus*), el toche (*Icterus nigrogularis*), la oropéndola (*Psarocolius viridis*), el azulejo (*Thraupis episcopus*) y el cardenal (*Ramphocelus carbo*).

También se encuentran reptiles a lo largo de las riberas de los caños, como serpientes acuáticas (*Hydrodynastes bicinctus*, *Helicops angulatus*, *Hydrops triangularis*, *Eunectes murinus*), serpientes bejucas (*Oxybelis aeneus*, *Imantodes cenchoa*) y otras cazadoras (*Clelia clelia*, *Chironius carinatus*). Además, es frecuente la presencia de lagartos como *Ameiva ameiva*, *Apolis auratus*, *Cnemidophorus lemniscatus*, *Gonatodes humeralis* e iguanas.

Por último, entre los anfibios destacan especies como *Physalaemus pustulosus*, *Ololygon wandae*, *Leptodactylus fuscus*, *Phyllomedusa hypochondrialis*, *Hyla punctata* y *Pseudopaludicola llanera*.

Al momento de efectuar la caracterización predial, no fue posible identificar especies de aves, mamíferos o reptiles debido al área urbanizada donde se encuentra el Parque del Hacha.

4.8. Flora

La vegetación presente en el municipio de Villavicencio responde a su posición geográfica en la franja de transición entre la cordillera Oriental y los Llanos Orientales, lo que determina una composición florística variada y representativa de ecosistemas de piedemonte y llanura. Esta condición permite la coexistencia de formaciones boscosas, áreas de sabana, coberturas herbáceas y vegetación asociada a sistemas hídricos.

Las coberturas vegetales naturales se estructuran en distintos niveles, desde formaciones arbóreas densas hasta estratos arbustivos y herbáceos, con especies adaptadas a suelos de origen aluvial, altos contenidos de humedad y regímenes de precipitación elevados. En estas áreas, la flora cumple funciones esenciales relacionadas con la protección del suelo, la regulación del ciclo hidrológico y el mantenimiento de la estabilidad ecológica.

La vegetación ribereña y de rondas hídricas desempeña un papel estratégico en la conservación de cauces, control de procesos erosivos y mitigación de la sedimentación, además de servir como soporte para la conectividad ecológica. Por su parte, las zonas abiertas y de sabana presentan especies de crecimiento bajo y gramíneas que reflejan tanto condiciones naturales como procesos históricos de intervención antrópica.

En los sectores urbanos y de expansión, la flora está representada principalmente por coberturas artificiales y especies plantadas con fines ornamentales, forestales y paisajísticos, las cuales contribuyen a la regulación térmica y a la mejora del entorno urbano. Sin embargo, la transformación progresiva del paisaje ha generado una reducción de la cobertura vegetal original y una mayor fragmentación de los ecosistemas.

Las especies más representativas de flora, su distribución y hábitos, en el área donde se encuentra el municipio de Villavicencio son Sande (*Brosimum utile*), Cedro macho (*Guarea alligera*), Guamo (*Inga spectabilis*), Peine mono (*Apeiba tibourbou*), Ceiba (*Ceiba pentandra*), Carbonero (*Calliandra pittieri*), Yarumo (*Cecropia telealba*), Cámbulo (*Erythrina poeppigiana*), Olla de mono (*Lecythis minor*), Guacharaco (*Cupania cinerea*), Tostao (*Pera arborea*), Cedro tigre (*Guarea trichilioides*), Cucharo (*Myrsine guianensis*), Cresta de gallo (*Warscewiczia coccinea*), Lacre (*Vismia baccifera*), Algarrobo (*Hymenaea courbaril*), Pavito (*Jacaranda copaia*), Caratero (*Bursera simaruba*), Caracolí (*Anacardium excelsum*), Hobo (*Spondias mombin*), Samo (*Vitex cooperi*), Nogal (*Cordia alliodora*), Guamo (*Inga edulis*), Jigua (*Genipa americana*), Cedro (*Cedrela odorata*), Cámbulo o Búcaro (*Erythrina fusca*), Guáimaro (*Brosimum alicastrum*).

La caracterización florística específica para los fustales del predio se desglosa en el capítulo de 8. Actividades forestales.

4236

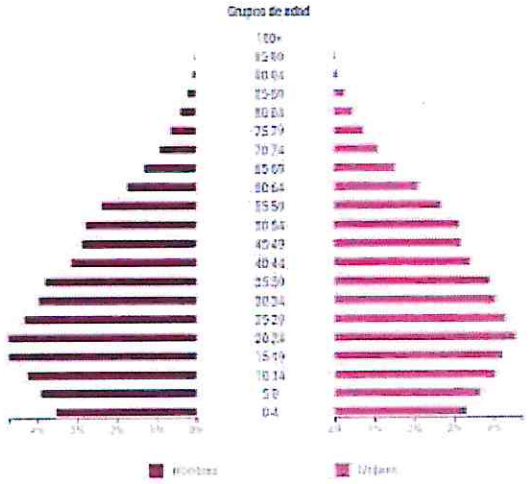
5. CARACTERÍSTICAS SOCIALES

5.1. Población

De acuerdo con el Departamento Administrativo Nacional de Estadística - DANE (2020), el número total de hogares en la ciudad de Villavicencio asciende a los 102.795, por su parte el número total de viviendas es de 90.133.

Para la ciudad de Villavicencio, se presenta a continuación la distribución de la población por sexo y grupos de edad:

Figura 3. Población municipio de Villavicencio



Fuente: Departamento Administrativo Nacional de Estadística, 2020

El grupo etario que presenta mayor concentración de personas es el comprendido entre los años 20 y 24 con más del 4% de representatividad para cada género.

Los datos de migración se presentan para la totalidad del departamento del Meta, agrupados para el periodo del 2010-2015 y la proyección 2015-2020, discriminado por grupos etarios.

Tabla 8. Jerarquización red de drenaje

Edad	2010-2015		2015-2020	
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
0-4	623	488	670	525
5-9	1.611	1.460	1.733	1.570
10-14	1.391	1.516	1.496	1.631

4237

Edad	2010-2015		2015-2020	
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
15-19	892	857	959	922
20-24	659	849	709	913
25-29	1.273	1.413	1.370	1.520
30-34	1.102	1.217	1.186	1.309
35-39	1.073	1.088	1.154	1.171
40-44	870	709	936	762
45-49	606	599	652	645
50-54	348	350	374	377
55-59	303	269	326	289
60-64	237	246	255	265
65-69	156	188	168	202
70-74	112	134	120	145
75-79	88	69	94	75
80-Y+	54	61	58	65
Total	11.398	11.513	12.260	12.386

Fuente: Departamento Administrativo Nacional de Estadística, 2020

Se evidencia un crecimiento moderado en el flujo migratorio hacia el interior del departamento del Meta, a diferencia de lo que se reportaba en décadas anteriores, cuando la migración hacia otros departamentos mostraba un marcado incremento. En cuanto a la existencia de grupos étnicos, las cantidades de personas con pertenencia a alguna categoría étnica se presentan a continuación:

Tabla 9. Pertenencia étnica en Villavicencio

Grupo étnico	Casos	%
Indígena	976	0,28
Raizal de San Andrés y Providencia	53	0,02
Negro (a), mulato, afrocolombiano	6645	1,87
Ninguno de los anteriores	345336	97,40
No Informa	1539	0,43
Total	354551	100

Fuente: Departamento Administrativo Nacional de Estadística, 2020

La categoría de negro(a), mulato, afrocolombiano es el grupo étnico con mayor presencia en el casco urbano del municipio de Villavicencio con un total de 6.645 personas, sin embargo, este valor sólo representa el 1,87% del total de la población para el año 2008 en la ciudad en cuestión.

5.2. Vivienda

4238

De acuerdo con el DANE (2020), el número total de hogares en la ciudad de Villavicencio asciende a los 102.795, por su parte el número total de viviendas es de 90.133, estos valores para el casco urbano. La información se presenta de acuerdo con cuatro tipos de construcción, a saber: Casa, apartamento, tipo cuarto y otros. Para el casco urbano de Villavicencio, el tipo de vivienda casa es la que mayor representatividad tiene con un total de 70.824, seguido del apartamento con un 11.281.

Tabla 10. Tipo de vivienda en Villavicencio

Tipo de vivienda	Total
Casa	70824
Apartamento	11281
Tipo cuarto	5203
Otro tipo de vivienda	379
Total	87687

Fuente: Departamento Administrativo Nacional de Estadística, 2020

Las casas presentes en el casco urbano del municipio de Villavicencio, en su mayoría presentan paredes hechas de bloque, ladrillo, piedra, madera pulida con un total de 68.463, seguida de casas con pared hecha de zinc, tela, cartón, latas, desechos, plásticos con 1.139.

Tabla 11. Material de la pared en viviendas de Villavicencio

Tipo de vivienda	Material de pared							
	Bloque, ladrillo, piedra, madera pulida	Tapia pisada, adobe, bahareque	Madera burda, tabla, tablón	Material prefabricado	Guadua, caña, esterilla, otros vegetales	Zinc, tela, cartón, latas, desechos, plásticos	Sin paredes	Total
Casa	68463	134	620	401	67	1139	-	70824
Apartamento	11132	-	100	50	-	-	-	11281
Tipo cuarto	4822	126	254	-	-	-	-	5203
Otro tipo de vivienda	-	-	-	-	-	379	-	379
Total	84417	260	974	451	67	1518	-	87687

Fuente: Departamento Administrativo Nacional de Estadística, 2020

4239

En cuanto al material de los pisos de las viviendas en el casco urbano de Villavicencio, en la mayoría de las casas están hechos de baldosa, vinilo, tableta, ladrillo (46.916), seguido de cemento y gravilla (20.241), la misma tendencia se evidencia en los apartamentos.

Tabla 12. Material de los pisos en viviendas de Villavicencio

Tipo de vivienda	Material de pared					
	Alfombra, mármol, parqué, madera pulida	Baldosa, vinilo, tableta, ladrillo	Cemento, gravilla	Madera burda, tabla, tablón, otro vegetal	Tierra, arena	Total
Casa	1531	46916	20241	1	2136	70824
Apartamento	449	7727	3003	52	50	11281
Tipo cuarto	252	2401	2297	126	127	5203
Otro tipo de vivienda	-	-	126	-	253	379
Total	2232	57044	25666	179	2566	87687

Fuente: Departamento Administrativo Nacional de Estadística, 2020

En cuanto al abastecimiento del recurso hídrico en el caso urbano de Villavicencio, el 91% de las casas cuenta con servicio de acueducto; en relación a los apartamentos el 98% de ellos cuenta con acueducto, eso es 11.075. La mayoría de viviendas (67%) ubicadas en la categoría otros tipos de vivienda, no tiene el servicio de acueducto.

Tabla 13. Abastecimiento de agua en Villavicencio

Tipo de vivienda	Acueducto		
	Si	No	Total
Casa	64299	6525	70824
Apartamento	11075	206	11281
Tipo cuarto	4813	389	5203
Otro tipo de vivienda	126	253	379
Total	80313	7374	87687

Fuente: Departamento Administrativo Nacional de Estadística, 2020

Se presentan datos de la ubicación del servicio de agua en el casco urbano de Villavicencio, encontrando que, para todos los tipos de vivienda, la ubicación del servicio de agua se encuentra dentro de la vivienda, seguido de fuera de la vivienda dentro del lote; sin embargo, en la categoría de otro tipo de vivienda, la mayoría cuenta con el servicio fuera de la vivienda y del lote.

Tabla 14. Ubicación del servicio de agua en viviendas de Villavicencio

4240

Tipo de vivienda	Material de pared				
	Dentro de la vivienda	Fuera de la vivienda dentro del lote	Fuera de la vivienda y del lote	No Informa	Total
Casa	62798	6633	610	783	70824
Apartamento	11281	-	-	-	11281
Tipo cuarto	4178	1023	2	-	5203
Otro tipo de vivienda	1	126	252	-	379
Total	78258	7782	865	783	87687

Fuente: Departamento Administrativo Nacional de Estadística, 2020

Ahora bien, se expondrán otros servicios que forman parte del saneamiento básico y no son tenidos en cuenta dentro de los requerimientos para la solicitud del permiso de aprovechamiento forestal.

Servicio de alcantarillado: Las viviendas de tipo casa, apartamento y tipo cuarto en su gran mayoría cuentan con servicio de alcantarillado, pero los otros tipos de vivienda en un 100% (379 viviendas) no tienen servicio de alcantarillado en el casco urbano de la ciudad de Villavicencio.

Tabla 15. Servicio de alcantarillado en Villavicencio

Tipo de vivienda	Alcantarillado		
	Si	No	Total
Casa	66894	3930	70824
Apartamento	11127	154	11281
Tipo cuarto	4816	386	5203
Otro tipo de vivienda	-	379	379
Total	82837	4850	87687

Fuente: Departamento Administrativo Nacional de Estadística, 2020

Tipo de servicio sanitario: Se tienen cuatro variables las cuales son Inodoro conectado al alcantarillado, Inodoro conectado a pozo séptico, Inodoro sin conexión, letrina, bajamar y No tiene servicio sanitario. La mayoría de tipos de vivienda tiene conexión del inodoro al alcantarillado en el casco urbano de Villavicencio, exceptuando la categoría Otros tipos de vivienda, los cuales en un igual porcentaje disponen sus residuos a un pozo séptico, no tienen conexión y poseen letrina o bajamar o no tienen servicio sanitario.

Tabla 16. Tipo de servicio sanitario en Villavicencio

4241

Tipo de vivienda	Material de pared				
	Inodoro conectado al alcantarillado	Inodoro conectado a pozo séptico	Inodoro sin conexión, letrina, bajamar	No tiene servicio sanitario	Total
Casa	66358	3538	530	398	70824
Apartamento	10976	305	-	-	11281
Tipo cuarto	4815	8	379	-	5203
Otro tipo de vivienda	-	127	126	126	379
Total	82150	3978	1036	524	87687

Fuente: Departamento Administrativo Nacional de Estadística, 2020

Finalmente, los sistemas de energía empleados, en el tipo de vivienda casa, apartamento y tipo cuarto, más del 98% de ellas cuenta con servicio de energía eléctrica. Los otros tipos de vivienda el 100% de estas (379) no poseen energía eléctrica.

Tabla 17. Servicio de energía eléctrica en Villavicencio

Tipo de vivienda	Energía eléctrica		
	Si	No	Total
Casa	69746	1078	70824
Apartamento	11231	50	11281
Tipo cuarto	5077	126	5203
Otro tipo de vivienda	-	379	379
Total	86053	1634	87687

Fuente: Departamento Administrativo Nacional de Estadística, 2020

5.3. Salud

Para el componente nutrición, de acuerdo con la Secretaría Seccional de Salud del Meta (2011), los datos recopilados tienen que ver con la desnutrición en los niños menores de 6 años, situación que se afronta con el programa de nutrición del departamento del Meta, el cual cuenta con 3 profesionales: 2 Nutricionistas y 1 Ingeniero de Alimentos, quienes realizan asistencia técnica a los 29 municipios del Departamento.

Las dificultades que se presentan tienen que ver con equipos insuficientes para la implementación del Sistema de Vigilancia Nutricional, bajo compromiso para la implementación de la estrategia IAMI en algunas IPS, no disponibilidad de planes de

mejoramiento del año anterior, cambio de Coordinadores Municipales de Salud Pública sin su respectivo empalme, incumplimiento en el envío de informes por parte de los Municipios, dificultades en el desplazamiento para realizar las asistencias técnicas en los municipios debido a alteraciones de orden público, demora en los procesos de contratación de las actividades contempladas en el POA de Nutrición en la Secretaría Seccional de Salud del Meta, problemas con la página oficial y correo institucional y falta de un espacio y mobiliario para funcionar adecuadamente.

En cuanto a la alimentación en niños menores de seis meses, se encuentra que, para el departamento del Meta, sólo el 27% de los niños y niñas menores de 2 años y mayores de 6 meses, reciben lactancia materna con la alimentación complementaria, el 73% restante recibe su alimentación sin lactancia materna.

Tan sólo el 30% de la población que comprende la edad entre los 6 meses y 5 años de vida, recibe su propia porción de alimento. De igual forma se tiene que el 4% de la población mayor de 6 meses, tiene algún problema de alimentación, como desnutrición grave, anemia o bajo peso; 16 de cada cien niños del departamento del Meta tienen desnutrición crónica, 8 de cada cien niños tiene desnutrición aguda y 9 de cada cien tiene desnutrición global (Secretaría Seccional de Salud del Meta, 2011). Lo referente a enfermedades, se presenta la información para el municipio de Villavicencio específicamente para su casco urbano, de las enfermedades más representativas y sus causas ordenado por género afectado.

Tabla 18. Casos de cirugía cardiaca en Villavicencio

Sexo	Cirugía cardíaca últimos 5 años			
	Si	No	No Informa	Total
Hombre	886	166969	1298	169153
Mujer	1258	183007	1134	185398
Total	2144	349976	2431	354551

Fuente: Departamento Administrativo Nacional de Estadística, 2020

Tabla 19. Casos trasplante órgano en Villavicencio

Sexo	Cirugía cardíaca últimos 5 años			
	Si	No	No Informa	Total
Hombre	373	167466	1314	169153
Mujer	618	183645	1136	185398
Total	991	351111	2449	354551

Fuente: Departamento Administrativo Nacional de Estadística, 2020

Tabla 20. Casos neurocirugía en Villavicencio

Sexo	Neurocirugía últimos 5 años			
	Si	No	No Informa	Total
Hombre	612	167233	1309	169153
Mujer	270	183993	1136	185398
Total	881	351225	2444	354551

Fuente: Departamento Administrativo Nacional de Estadística, 2020

Tabla 21. Casos tratamiento por trauma mayor en Villavicencio

Sexo	Tratamiento médico y quirúrgico de trauma mayor			
	Si	No	No Informa	Total
Hombre	3356	164486	1311	169153
Mujer	4451	179812	1135	185398
Total	7807	344298	2445	354551

Fuente: Departamento Administrativo Nacional de Estadística, 2020

Tabla 22. Tratamiento por enfermedad congénita en Villavicencio

Sexo	Tratamiento quirúrgico por enfermedad congénita			
	Si	No	No Informa	Total
Hombre	1214	166626	1313	169153
Mujer	513	183746	1139	185398
Total	1727	350372	2451	354551

Fuente: Departamento Administrativo Nacional de Estadística, 2020

Tabla 23. Tratamiento por VIH en Villavicencio

Sexo	Tratamiento de VIH_SIDA			
	Si	No	No Informa	Total
Hombre	-	167724	1429	169153
Mujer	2	184135	1261	185398
Total	2	351860	2689	354551

Fuente: Departamento Administrativo Nacional de Estadística, 2020

Tabla 24. Quimioterapia para cáncer en Villavicencio

Sexo	Quimioterapia para cáncer			
	Si	No	No Informa	Total
Hombre	295	167427	1431	169153
Mujer	1099	183038	1262	185398
Total	1394	350465	2692	354551

Fuente: Departamento Administrativo Nacional de Estadística, 2020

La infraestructura de mayor importancia relacionada con salud en el casco urbano del municipio es el Hospital Departamental de Villavicencio E.S.E. el cual cuenta con servicio de:

Apoyo diagnóstico y terapéutico:

- Laboratorio clínico
- Patología
- Terapia física
- Terapia respiratoria
- Imagenología
- Imagenología especializada
- Servicio farmacéutico
- Banco de sangre categoría A

Consulta externa:

- Medicina Interna
- Ginecología
- Anestesia
- Neurología
- Otorrino
- Maxilofacial
- Neurología
- Ginecología Obstétrica
- Cirugía General
- Oftalmología
- Fisiatría
- Neurocirugía
- Urología
- Pediatría
- Dermatología
- Ortopedia
- Cirugía Plástica
- Cirugía Vascular
- Endocrino
- Gastroenterología
- Cardiología Niños
- Nefrología Pediátrica
- Cirugía Pediátrica
- Reumatología
- Cardiología Adulto
- Cirugía Mano
- Neurología

Cirugía y obstetricia: Cuenta con 10 quirófanos, 4 para atención de procedimientos de urgencias, 5 orientados para cirugía programada y 1 para cirugía de alta complejidad:Cirugía Ortopédica

- Cirugía Pediátrica
- Cirugía de Columna
- Cirugía de Manos
- Cirugía Maxilofacial
- Cirugía Plástica
- Cirugía General
- Cirugía Neurológica
- Cirugía Oftalmológica
- Cirugía Urología
- Cirugía Ginecológica
- Radiología
- Intervencionista

Hospitalización: Cuenta con habitaciones bipersonales dotadas con camas eléctricas, dispositivos de llamada, monitoreo de acuerdo a las necesidades del paciente y presencia permanente de personal médico y de enfermería. Las áreas disponibles son:

- Pediatría
- Medicina interna
- Ginecología
- Quirúrgicos y ortopedia
- Especialidades
- Medicina crítica:
- Unidad de Cuidado Intensivo – UCI Adulto
- Unidad de Cuidado Intensivo – UCI Intermedios
- Unidad de Cuidado Intensivo – UCI Neonatal
- Salud mental:
- Hospitalización
- Rehabilitación: Hospital día
- Orientación y educación a padres y familiares
- Consulta externa
- Capacitación y asesoría
- Psiquiatría
- Psicología
- Terapia ocupacional
- Terapia de lenguaje

- Educación especial
- Trabajo social
- Enfermería: orientación y pre consulta
- Banco de sangre, Unidad de cáncer y Urgencias.

En cuanto a los Centros de salud presentes en el municipio de Villavicencio se encuentran:

Tabla 25. Centro de salud en Villavicencio

Centro de salud	Barrio	Horario atención
Esperanza	Esperanza	24 horas
Recreo	Recreo	24 horas
Porfia	Porfia	24 horas
Morichal	Morichal	12 horas
Popular	Popular	12 horas
Barzal	Barzal	12 horas
Porvenir	Porvenir	8 horas
Comuneros	Comuneros	6 horas
Kirpas	Kirpas	6 horas
Doce de Octubre	Doce de Octubre	6 horas
La Nohora	La Nohora	6 horas
La Cuncia	La Cuncia	6 horas
Buena Vista	Buena Vista	6 horas
Santa Teresa	Santa Teresa	6 horas
Puerto Colombia	Puerto Colombia	6 horas
Pompeya Alto	Pompeya Alto	24 horas
Rincón de Pompeya	Pompeya Bajo	6 horas

Fuente: Departamento Administrativo Nacional de Estadística, 2020

5.4. Educación

Las Instituciones educativas presentes en el municipio de Villavicencio son:

Tabla 26. Instituciones educativas en Villavicencio

Institución educativa	Barrio
Colegio Básico francisco de paula Santander	Emporio
Colegio Básico Santa Inés	Santa Inés
Colegio Basico Marco Fidel Suarez	San Isidro
Colegio básico Antonio Nariño	Esmeralda
Francisco jose de caldas	San Isidro

Institución educativa	Barrio
Colegio Departamental Juan Pablo II	Galán
Colegio Nuestra Señora de Fátima Ponal	Triunfo
Colegio Guillermo Cano Isaza	Buenavista
Colegio Francisco Arango	Barzal Alto
Colegio Catumare	Catumare
Colegio Básico Colegio Jhon F. Kennedy	La Esperanza
Colegio Básico Germán Arciniegas	La Esperanza
Colegio Departamental La Esperanza	La Esperanza
Colegio Departamental San Francisco de Asis	Cooperativo
Colegio Departamental Gilberto Alzate Avendaño	Rosa Blanca
Colegio Juan B. Caballero Medina	Rosa Blanca
Colegio Buenos Aires	Rosa Blanca
Colegio Agropecuario Las Mercedes	Mercedes
Departamental Simón Bolívar	Cuncia
Colegio Básico Guatiquia	Guatiquía
Escuela Norma Superior	La Florida
Nacionalizado Femenino de Villavicencio	La Florida
Instituto Técnico Industrial	La Florida
Colegio Básico Miguel Angel Martin	San Benito
Colegio Básico Anthony A Phipps	San Benito
Colegio Básico Pio XII	Porvenir
Las Palmas	Porfia
Colegio Departamental Luis Carlos Galán	Porfia
Colegio Básico Manuela Beltrán	Popular
Colegio Municipal Guillermo Niño Medina	El Estero
Colegio Alberto Lleras Camargo	El Estero
Unidad Educativa Eduardo Carranza	Popular
Unidad Educativa Seis de Abril	Seis de Abril
Colegio Básico Abraham Lincoln	Retiro
INEM Luis López de Mesa	El Retiro
Colegio Departamental Narciso Matus Torres	La Bastilla
Colegio Departamental Jorge Eliecer Gaitán	Antonio V/cio
Isaac Tacha	CGTO. No. 7
Escuela Rural Vanguardia	CGTO. No. 5
Marco Antonio Franco	Ricaurte
Antonio Rucaurte – CASD	Cantarrana
General Carlos Alban	Porfia
Rodolfo Llinas Megacolegio	Porfia

Institución educativa	Barrio
Champagnat Pinares de Oriente Mega Colegio	La Rosita
Colegio Básico Centauros de Villavicencio	La Rosita
Arnulfo Briceño Contreras	Kirpas

Fuente: Departamento Administrativo Nacional de Estadística, 2020

Algunos datos adicionales recolectados para la ciudad de Villavicencio tienen que ver con la asistencia a alguna institución educativa, en donde se evidencia que a partir de los 19 años de edad el número de personas que dice no asistir a ninguna Institución Educativa es mayor que aquellas que sí asisten.

Tabla 27. Asistencia a alguna I.E. en Villavicencio

Asistencia a alguna institución educativa	Edades Escolares					
	3 a 5 años	6 a 12 años	13 a 18 años	19 a 25 años	26 años o más	Total
Si	10241	51479	34851	11313	6644	114529
No	11345	2535	9022	32055	162982	217938
No Informa	42	77	6	149	534	808
Total	21628	54091	43879	43517	170160	333275

Fuente: Departamento Administrativo Nacional de Estadística, 2020

Se muestran valores del tipo de estudios cursados por los habitantes del casco urbano de Villavicencio desde preescolar hasta doctorado, por cinco edades escolares desde los 3 hasta los 26 años o más.

Tabla 28. Tipo de estudios cursados en Villavicencio

Tipo de estudios que cursó	Edades Escolares					
	3 a 5 años	6 a 12 años	13 a 18 años	19 a 25 años	26 años o más	Total
Preescolar	9646	5938	54	-	-	15638
Básica primaria	323	39522	5501	4091	57465	106903
Básica secundaria	-	6759	25229	8608	30465	71061
Media académica clásica	-	-	8494	11899	30496	50889
Media técnica	-	-	2008	4562	7225	13796
Normalista	-	-	1	67	402	470
Técnica profesional	-	-	490	2962	6131	9583
Tecnológica	-	-	173	1067	2464	3703
Profesional	-	-	1376	9372	20073	30821
Especialización	-	-	-	253	3716	3970
Maestría	-	-	-	1	881	882

Tipo de estudios que cursó	Edades Escolares					
	3 a 5 años	6 a 12 años	13 a 18 años	19 a 25 años	26 años o más	Total
Doctorado	-	-	-	1	68	69
Ninguno	11649	1794	550	503	9629	24125
No Informa	10	77	3	131	1144	1365
Total	21628	54091	43879	43517	170160	333275

Fuente: Departamento Administrativo Nacional de Estadística, 2020

5.5. Organización comunitaria

El municipio de Villavicencio tiene registradas más de 318 organizaciones comunitarias entre Asociaciones, Comités, Corporaciones, Fundaciones y Organizaciones; de las que se destacan las siguientes por ser de las que mayor antigüedad presentan, entre otras:

- Futuro Verde Cantar y Vivir "Líderes con dimensión humana"
- De La Tercera Edad "ASOTERE"
- Red De Caminantes
- Corporación Semillas Solidarias
- Agroempresarial de los Llanos "CORPALLANOS"
- Corporación Para El Desarrollo Regional
- Vida de Colombia "CORVIDA"
- Mandalavida
- Colombia Progresa
- Visión Futuro por una Nación Humana Universal
- Compartir Futuro "CORPOFUTURO"

Las actividades que realizan las organizaciones comunitarias se enfocan en el componente social, tercera edad, capacitación, cultural, turismo, desarrollo social, niñez, población vulnerable, deportivo, agropecuario, entre otros.

6. CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS

6.1. Tenencia de la tierra

La condición geoestratégica y las condiciones coyunturales de los municipios aledaños hacen que Villavicencio pase por procesos urbanos informales causando que los habitantes no tengan una calidad de vida adecuada, afectando su dignidad y generando condiciones inhabitables. De acuerdo con la Alcaldía de Villavicencio (2017), existen un total de 446 asentamientos, de los cuales 201 poseen un acto administrativo que certifica su legalidad, los 245 restantes no lo tienen.

Existen 32 barrios legalizados por decreto en la ciudad, que no cuentan con políticas o proyectos masivos de regularización urbana y mejoramiento integral, debido a que en los barrios se presenta el fenómeno de invasión del espacio público. En resumen, aproximadamente el 80% de los asentamientos se encuentra en suelo de protección, en los asentamientos subnormales, aproximadamente el 90% son poseedores o invasores del terreno y sólo el 10% son propietarios, lo que dificulta el proceso de legalización.

6.2. Actividades económicas

Para el año 2018, este fue el crecimiento en volumen del PIB de cada actividad económica de importancia en la ciudad de Villavicencio.

Tabla 29. Tasas de crecimiento en volumen del PIB en Villavicencio

Actividad económica	Tasa de crecimiento anual
Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	5,9
Explotación de minas y canteras	-2,7
Industria manufacturera	3,7
Suministro de electricidad gas, vapor y aire acondicionado	2,3
Construcción	-7,6
Comercio al por mayor y al por menor	3,6
Información y comunicaciones	2,3
Actividades financieras y de seguros	2,7
Actividades inmobiliarias	2,1
Actividades artísticas, de entretenimiento y recreación y otras actividades de servicios	3,4

Fuente: Alcaldía de Villavicencio, 2018

Se observa que las actividades de explotación de minas y canteras y la de construcción tuvieron una disminución en su aporte al Producto Interno Bruto del municipio.

6.3. Disponibilidad de mano de obra

Para cumplir a cabalidad con este ítem, se tuvieron en cuenta datos de ocupación laboral y desempleo en Villavicencio, encontrando que, para mediados del año 2018, la población ocupada en Villavicencio ascendió a las 224.779 personas, de ellas el 37% se ocupa en el sector comercio, hotelero y de restaurantes, seguido de unas 51.336 personas que se emplean en el sector de servicios comunales, sociales y personales, como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 30. Ocupación por rama de actividad en Villavicencio

Rama de actividad	Cantidad
Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	4.420
Explotación de minas y canteras	2.404
Industria manufacturera	18.994
Suministro de electricidad gas y agua	1.038
Construcción	18.638
Comercio, hoteles y restaurantes	84.380
Transporte, almacenamiento y comunicaciones	19.379
Intermediación financiera	3.140
Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler	21.050
Servicios comunales, sociales y personales	51.336

Fuente: Alcaldía de Villavicencio, 2018

Sin embargo, la tasa de desempleo desde enero de 2012 a mayo de 2018 para Villavicencio es relativamente alta al compararla con el promedio nacional y el promedio de las principales ciudades del país, ya que la tasa de desempleo para Villavicencio se ubica en 11% mientras que para todo el país fue de 9,5% en promedio y para las principales ciudades fue de 10,5% (Alcaldía de Villavicencio, 2018)

Estos datos permiten concluir que hay mano de obra disponible para las labores operacionales y de igual forma hay personal profesional que cuenta con la experiencia y capacitación necesaria para las labores silviculturales.

6.4. Precios

El aprovechamiento forestal a realizar no tiene fines económicos así que no es posible declarar un precio para la madera extraída.

6.5. Generación de empleo

Los empleos que se generarán con la actividad de aprovechamiento son:

Tabla 31. Empleos generados por el aprovechamiento

Cargo	Cantidad	Función
Operario de maquinaria pesada	1	Manejar bulldozer para el derribe de árboles
Operario de maquinara liviana	1	Manejar motosierra para el trozado y dimensionamiento de la madera
Auxiliares	2	Cargue de material vegetal resultante como ramas y hojas. Ubicación y cargue.
TOTAL	15	

Fuente: Autor, 2026

Los auxiliares de la cuadrilla serán contratados de los barrios Okavango, Morichal, Pinilla, los cuales son barrios colindantes al lugar donde se efectuará el aprovechamiento forestal.

6.6. Canales de comercialización

El sitio de acopio inicial tendrá lugar al interior del mismo Parque del Hacha en el municipio de Villavicencio y donde se efectuará el aprovechamiento forestal, posteriormente se solicitará el salvoconducto de movilización a Cormacarena con el fin de transportar la madera y los residuos vegetales hacia un área boscosa del municipio para que se reintegre al suelo por medio de descomposición de la materia orgánica. En caso tal de que se disponga en áreas cercanas a cuerpos hídricos, se asegurará que no intervenga el cauce natural de este.

No se tendrán compradores ni mercado del producto, ya que el material vegetal resultante del aprovechamiento no será comercializado, pero en caso de requerirse se donará a la comunidad o se dispondrá donde la Autoridad Ambiental lo decida.

7. INFRAESTRUCTURA

7.1. Acueducto

Villavicencio cuenta con más de 64 prestadores comunitarios del servicio de acueducto diferente a la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Villavicencio EAAV, los cuales se abastecen de las principales quebradas y caños del territorio.

En cuanto al abastecimiento del recurso hídrico en el caso urbano de Villavicencio, el 91% de las casas cuenta con servicio de acueducto; en relación a los apartamentos el 98% de ellos cuenta con acueducto, eso es 11.075. La mayoría de viviendas (67%) ubicadas en la categoría otros tipos de vivienda, no tiene el servicio de acueducto.

Tabla 32. Abastecimiento de agua en Villavicencio

Tipo de vivienda	Acueducto		
	Si	No	Total
Casa	64299	6525	70824
Apartamento	11075	206	11281
Tipo cuarto	4813	389	5203
Otro tipo de vivienda	126	253	379
Total	80313	7374	87687

Fuente: DANE, 2020

7.2. Energía

La cobertura del servicio de energía en el área urbana de Villavicencio es del 100%, prestando el servicio a un total de 153.059 suscriptores a 2013 mediante la alimentación directa del sistema de transmisión nacional en la subestación Reforma con 300 MVA a 230/115/34,5 KV y 50 MVA adicionales a través de la línea Victoria – Barzal a 115 KV (Alcaldía de Villavicencio, 2015).

La empresa que presta el servicio de energía es Electrificadora del Meta S.A. y posee nueve subestaciones que son: La Reforma, Barzal, Idema, Caños Negros, Esmeralda, Apiay, Ocoa, Catama y Suria.

7.3. Saneamiento básico

El servicio público domiciliario de aseo en Villavicencio es prestado por la empresa Bioagrícola del Llano S.A. E.S.P., además el municipio cuenta con un

4251

relleno sanitario Parque Ecológico Reciclante que se ubica en la vereda San Juan Bosco, en inmediaciones de los predios El Placer, Brasil y Furatena, en el kilómetro 18 vía Porfia.

Así las cosas, la empresa Bioagrícola del Llano reporta que la mayor proporción de residuos sólidos que llega al relleno sanitario son los residuos de plaza y residuos de alimentos cada uno con un porcentaje del 34,4% y 12,7% respectivamente (Alcaldía de Villavicencio, 2015).

7.4. Gas doméstico

Llanogas S.A. es la empresa prestadora del servicio de gas combustible domiciliario y según datos de la Alcaldía de Villavicencio (2015) la cobertura del servicio en el municipio fue de 9% con un total de 121.890 de los cuales 118.322 son usuarios residenciales, 3.529 son usuarios comerciales y 22 usuarios industriales.

7.5. Vías

Villavicencio cuenta con infraestructura física para el transporte terrestre y aéreo, intermunicipal e interdepartamental; se tiene una Terminal de Transportes ubicada en el anillo vial con la Avenida Los Maracos y por el Aeropuerto Vanguardia. Existe una amplia oferta de empresas que prestan el servicio de transporte intermunicipal como Flota La Macarena, Transportes Autollanos, Transportes Morichal S.A. entre otros.

Los principales corredores viales de Villavicencio son: La Avenida Circunvalar (Calle 15 y Carrera 19); Avenida del Llano (Calle 31); Avenida Los Maracos (Calle 15 y Carrera 18); Avenida Alfonso López (Carrera 29); Avenida Cuarenta (Carrera 40 y Carrera 48); Anillo Vial (Calle y Carrera 1); Avenida a Puerto López (Carrera 33 y Carrera 22); y la Avenida Catama (Calle 35).

Villavicencio cuenta con cuatro corredores urbanos de importancia por su función, los cuales son Anillo Vial Central que distribuye el transporte urbano, la Avenida del Llano donde fluye todo el sistema de tránsito regional, la Avenida Circunvalar que fluye el tráfico vehicular de cobertura urbana y el Anillo Perimetral o Vial que da la salida parcial a todo el tráfico regional.

8. ACTIVIDADES FORESTALES

El levantamiento de la información forestal se realizó en el Parque el Hacha, que será el sitio objeto de adecuación y mejoramiento de su infraestructura. Al interior del Parque se encuentran algunos individuos arbóreos de los cuales fueron escogidos 14 árboles y palmas y 1 bambusal para realizar el inventario forestal. Una vez definidos los individuos, se procedió a realizar el levantamiento de la información de manera exhaustiva. A continuación, se detallan las actividades forestales que fueron desarrolladas en el proceso:

8.1. Área

El área a intervenir dentro del Parque del Hacha corresponde a un espacio púbico con destinación de parque y zona verde como lo especifica el concepto de uso del suelo, la vegetación existente concierne a individuos establecidos en las zonas blandas que forman parte de la fitotectura del parque. El área objeto de intervención es de 3811,08 m^2 que contienen los árboles, palmas y bambúes que se requieren aprovechar.

8.2. Inventario forestal

8.2.1. Metodología para el inventario forestal

Se llevó a cabo un procedimiento detallado para obtener los datos de campo necesarios mediante la realización de un inventario forestal, cubriendo el 100% de las especies con un Diámetro a la Altura del Pecho (DAP) superior a 10 cm dentro del área de intervención del proyecto (CAP>31.5 cm).

En la etapa de planificación, se inició el recorrido para el inventario, considerando las características del terreno y los factores tanto internos como externos que podrían influir en el proceso. Además, se definieron el cronograma de actividades, los materiales necesarios, el personal requerido, los formatos de campo y los permisos. Para la recopilación de datos, se utilizó un GPS GARMIN GPS Map 60CSx, una planilla de campo, una cinta métrica, una cámara fotográfica y pintura.

El inventario se realizó en la totalidad del área designada para el proyecto y exclusivamente a los árboles que requieren ser intervenidos, para esto se realizó un recorrido minucioso en la zona para reconocer el terreno y la vegetación presente. El inventario forestal incluyó la totalidad de los árboles con DAP mayores a 10 cm que serían considerados en el aprovechamiento. Cada árbol inventariado fue marcado con pintura de aceite color amarillo, y se registraron detalles como el diámetro a la altura del pecho (1,30 m) para el cálculo de volumen, así como la altura total y comercial de cada ejemplar.

Para la identificación taxonómica de cada especie, se examinaron características como la forma y color de las hojas, la disposición de las ramas, los frutos y la forma del fuste. En algunos casos, se realizaron cortes superficiales en los ejemplares para verificar la posible exudación.

Finalmente, se concluyó que ninguno de los árboles objeto de este plan de aprovechamiento forestal pertenece a ninguna categoría de amenaza según el Libro Rojo de plantas de Colombia, la Red List de la UICN o el CITES.

Como resultado de este ejercicio de campo, se inventariaron un total de 14 individuos arbóreos susceptibles de recibir permiso para el aprovechamiento forestal único, con un volumen total estimado de 23,06 m^3.

Para los individuos de guadua, cañabrava y bambué no se marcó cada macollo, sin embargo, se georreferenció el área donde se localizan y la cual se presenta posteriormente.

8.2.2. Cálculo del volumen para especies forestales

En el inventario realizado, se obtuvo una estimación precisa de la cantidad de madera en pie presente en cada uno de los árboles inventariados. Para ello, se calcularon tanto el volumen comercial como el volumen total de todos los árboles dentro del área sujeta a aprovechamiento. El cálculo del volumen se llevó a cabo utilizando la fórmula de Huber, adaptada específicamente para este tipo de evaluaciones forestales.

Es fundamental determinar un factor de forma constante, que varía según la estructura de los árboles (cónicos, parabólicos, cilíndricos, o neílidos). Este

factor siempre debe ser menor que uno (1), ya que refleja la diferencia entre la forma idealizada del tronco (cilíndrica) y la forma real del árbol. En el caso particular de los árboles de origen natural, que generalmente tienen una forma cónica, se recomienda utilizar un factor de 0,65.

El procedimiento para el cálculo del volumen en las áreas muestreadas comienza con el cálculo del área basal de cada árbol.

Este se realiza mediante la siguiente fórmula:

$$AB = \frac{\pi * D^2}{4}$$

Donde:

AB = Área basal (m²)
π = 3,1416
D = Diámetro a la altura del pecho (DAP) del árbol (1,3 m)

Seguido a esto, se realiza el cálculo del volumen:

$$\text{Vol} = AB * H * Ff$$

Donde:

Vol = Volumen (m^2)
AB = Área basal (m^2)
H = Altura (m)
Ff = Factor de forma

En ese sentido, se presenta la información recolectada en campo para cada uno de los individuos arbóreos.

8.2.3. Cálculo del volumen para guadua, cañabrava y bambué

Se tomó como referencia la tabla de equivalencia en volumen descrita en la Resolución PS-GJ.1.2.6.13.0964 del 19 de junio de 2013:

Tabla 33. Equivalencia individuos de guadua, cañabrava o bambúe

Producto	Equivalencia / m^3
1 cepa de 4 metros	0,03
1 basa o esterilla de 4 metros	0,03
1 sobrebasa	0,02
1 varillón	0,02
1 guadua en pie	0,1
10 guaduas en pie	1
1 lata de guadua de 2 m	0,0025
1 puntal de guadua de 2 m	0,004
100 cañabravas	1,0
100 cañas de bambú	1,0
100 matambas	1,0

Fuente: Cormacarena, 2013

8.3. Composición florística

Durante el proceso de realización del inventario forestal, no se tomaron muestras dendrológicas directamente en el terreno para identificar las especies. En su lugar, la mayoría de las especies se identificaron in situ, basándose en observaciones visuales y en las características organolépticas de los individuos. El objetivo principal fue establecer la composición florística de la vegetación que se pretende aprovechar.

En los casos en los que no fue posible identificar las especies directamente en el campo, se procedió a tomar un registro fotográfico adecuado y exhaustivo de cada individuo. Posteriormente, se llevó a cabo la identificación de las especies utilizando bibliografía especializada, claves taxonómicas y dicotómicas. Se analizaron las características fenotípicas de cada muestra, agrupándolas por familia hasta lograr la identificación precisa de su género y especie. Este enfoque metodológico permitió obtener una visión detallada y precisa de la diversidad de especies presentes en el área de estudio, asegurando así un registro adecuado de la variedad de flora existente.

El área evaluada presenta una composición florística heterogénea, conformada por especies nativas y exóticas, asociadas principalmente a entornos urbanos y periurbanos, con funciones ecológicas, paisajísticas y de regulación ambiental.

Se identificaron especies pertenecientes a las familias Arecaceae, Moraceae, Bignoniaceae, Fabaceae, Myrtaceae y Poaceae, evidenciando una dominancia de palmas ornamentales y especies arbóreas de porte medio y alto.

Dentro del grupo de palmas se registraron especies como Corozo (*Acrocomia aculeata*), Palma real (*Roystonea regia*), Palma azul (*Bismarckia nobilis*) y Nuez areca (*Areca catechu*), las cuales presentan un uso principalmente ornamental y paisajístico en el área de estudio. Así mismo, se identificaron especies arbóreas como Higuerón (*Ficus insipida*), Matapalo (*Ficus* sp.), Ocobo (*Tabebuia rosea*), Payandé (*Pithecellobium dulce*) y Pumarroso (*Syzygium malaccense*), caracterizadas por su porte, cobertura de copa y aporte a la estructura vegetal del área.

De manera particular, se registró la presencia de Bambú asiático (Bambusa vulgaris), perteneciente a la familia Poaceae, el cual se presenta en forma de macolla. Para esta especie se contabilizó un total de sesenta y cuatro (64) varas (culmos), las cuales fueron registradas individualmente, de acuerdo con los criterios técnicos aplicables para especies del grupo guadua–bambú, teniendo en cuenta que este tipo de especies no presenta crecimiento arbóreo convencional ni medición mediante DAP.

Es importante destacar que en el inventario forestal realizado no se encontraron individuos registrados en el apéndice III de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES), ni especies incluidas en el Libro Rojo de Plantas de Colombia. Tampoco se identificaron especies catalogadas como en peligro de extinción, amenazadas o en cualquier otra categoría de restricción. Además, el área no está ubicada dentro de zonas especialmente protegidas por la legislación ambiental colombiana.

La Tabla 34. presenta el resumen de la composición florística registrada en el área de estudio, incluyendo nombre común, nombre científico, familia botánica y número de individuos o varas por especie.

Tabla 34. Inventario forestal con variables dasométricas e identificación dendrológica

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	CAP (cm)	Altura Comercial (m)	Altura Total (m)
1	Corozo	*Acrocomia aculeata (Jacq.) Lodd. ex R.Keith*	Arecaceae	109	11	14
2	Palma real	*Roystonea regia (Kunth) O.F.Cook*	Arecaceae	50	4	5,3
3	Nuez Areca	*Areca catechu L.*	Arecaceae	56	9,5	12
4	Palma real	*Roystonea regia (Kunth) O.F.Cook*	Arecaceae	52	4,3	5,5
5	Palma azul	*Bismarckia nobilis Hildebrandt & H.Wendl.*	Arecaceae	137	7,8	11
6	Pumarrooso	*Syzygium malaccense (L.) Merr. & L.M.Perry*	Myrtaceae	115	2,2	12
7	Corozo	*Acrocomia aculeata (Jacq.) Lodd. ex R.Keith*	Arecaceae	115	16,5	17
8	Palma real	*Roystonea regia (Kunth) O.F.Cook*	Arecaceae	127	10	12,5
9	Palma real	*Roystonea regia (Kunth) O.F.Cook*	Arecaceae	105	9	12
10	Payandé	*Pithecellobium dulce (Roxb.) Benth.*	Fabaceae	145	1	11
11	Corozo	*Acrocomia aculeata (Jacq.) Lodd. ex R.Keith*	Arecaceae	118	8,5	11
12	Matapalo	*Ficus sp.*	Moraceae	250	3,2	11
13	Higuerón	*Ficus insipida Willd.*	Moraceae	40	2	5,7
14	Ocobo	*Tabebuia rosea (Bertol.) Bertero ex A.DC.*	Bignoniaceae	325	0,60	11,50

Fuente: El Autor, 2026

La relación de los volúmenes según cada individuo inventariado, se detalla a continuación:

Tabla 35. DAP, Área basal y Volumen de especies forestales

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	DAP (m)	Área Basal (m^3)	Volumen Total (m^3)
1	Corozo	*Acrocomia aculeata (Jacq.) Lodd. ex R.Keith*	*Arecaceae*	0,347	0,095	0,860
2	Palma real	*Roystonea regia (Kunth) O.F.Cook*	*Arecaceae*	0,159	0,020	0,069

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	DAP (m)	Área Basal (m^3)	Volumen Total (m^3)
3	Nuez Areca	*Areca catechu L.*	*Arecaceae*	0,178	0,025	0,195
4	Palma real	*Roystonea regia (Kunth) O.F.Cook*	*Arecaceae*	0,166	0,022	0,077
5	Palma azul	*Bismarckia nobilis Hildebrandt & H.Wendl.*	*Arecaceae*	0,436	0,149	1,068
6	Pumarrooso	*Syzygium malaccense (L.) Merr. & L.M.Perry*	*Myrtaceae*	0,366	0,105	0,821
7	Corozo	*Acrocomia aculeata (Jacq.) Lodd. ex R.Keith*	*Arecaceae*	0,366	0,105	1,163
8	Palma real	*Roystonea regia (Kunth) O.F.Cook*	*Arecaceae*	0,404	0,128	1,043
9	Palma real	*Roystonea regia (Kunth) O.F.Cook*	*Arecaceae*	0,334	0,088	0,684
10	Payandé	*Pithecellobium dulce (Roxb.) Benth.*	*Fabaceae*	0,461	0,167	1,191
11	Corozo	*Acrocomia aculeata (Jacq.) Lodd. ex R.Keith*	*Arecaceae*	0,376	0,111	0,792
12	Matapalo	*Ficus sp.*	*Moraceae*	0,796	0,497	3,556
13	Higuerón	*Ficus insipida Willd.*	*Moraceae*	0,127	0,013	0,047
14	Ocobo	*Tabebuia rosea (Bertol.) Bertero ex A.DC.*	*Bignoniaceae*	1,036	0,842	11,496

Fuente: Autor, 2026

Se presenta la tabla de volúmenes para los macollos de la especie Bambí (*Bambusa vulgaris var.* vittata Rivière & C.Rivière).

Tabla 36. Individuos de la categoría "Guaduas, Cañabravas y Bambúes" presentes en el inventario forestal.

No.	Cantidad	Nombre común	Nombre Científico	Área (m^2)	Volumen (m^3)	Coordenadas Planas Origen Único	
						Norte	Este
1	65	*Bambú asiático*	*Bambusa vulgaris var. vittata Rivière & C.Rivière*	22,5	0,65	2016598,45 2016596,14 2016592,71 2016590,61	4929376,78 4929372,89 4929380,21 4929376,33

Fuente: Autor, 2026

Con base en el inventario forestal realizado en el área de estudio, se registraron 14 individuos fustales, correspondientes a 9 especies arbóreas, distribuidas en 5 familias botánicas. Adicionalmente, se identificaron 65 varas de bambú asiático (*Bambusa vulgaris*), pertenecientes a la familia Poaceae.

4262

En cuanto a la composición florística del componente arbóreo, la familia Arecaceae presenta la mayor representación, con varias especies de palmas, entre ellas Corozo (*Acrocomia aculeata*), Palma real (*Roystonea regia*), Nuez de areca (*Areca catechu*) y Palma azul (*Bismarckia nobilis*), lo que evidencia el carácter ornamental y urbano del arbolado evaluado. Otras familias presentes corresponden a Myrtaceae, Fabaceae, Moraceae y Bignoniaceae, representadas por especies como Pomarroso (*Syzygium malaccense*), Payandé (*Pithecellobium dulce*), Matapalo (*Ficus* sp.), Higuerón (*Ficus insipida*) y Ocobo (*Tabebuia rosea*).

La composición registrada refleja una estructura florística heterogénea, con predominio de especies introducidas y ornamentales, así como la presencia puntual de especies nativas de amplia distribución, propias de áreas verdes urbanas y espacios intervenidos, complementada por un rodal significativo de bambú (*Bambusa vulgaris*), el cual constituye un componente vegetal diferenciado dentro del inventario.

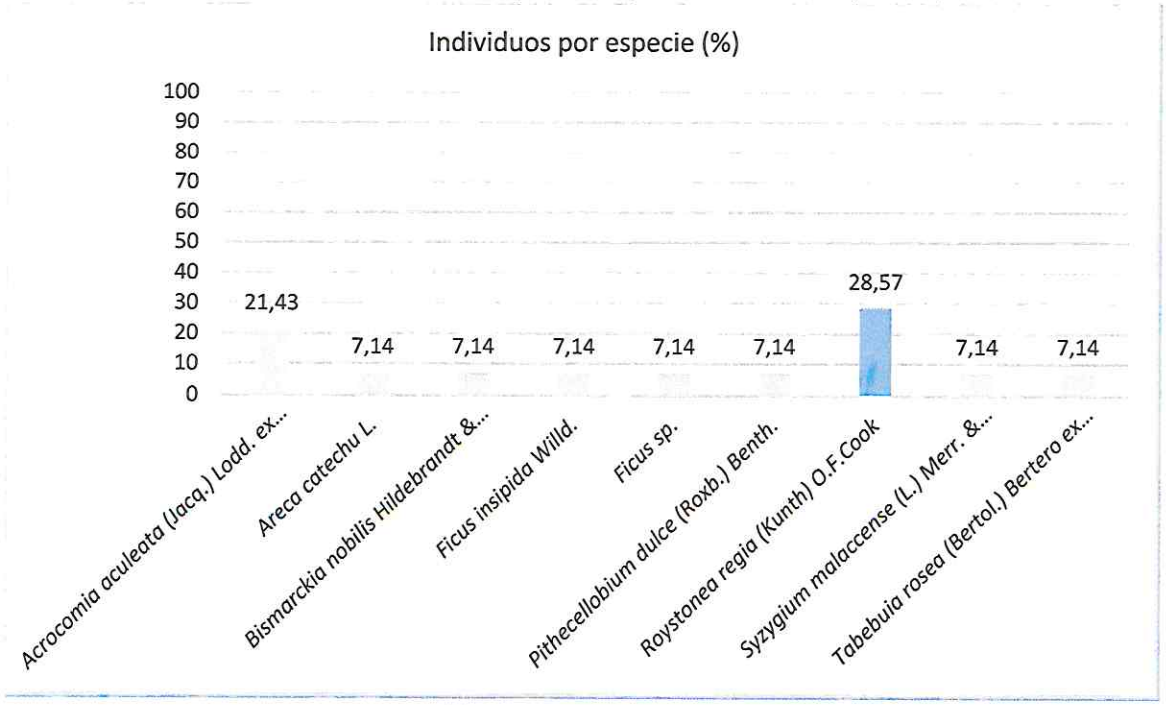
Tabla 37. Número de individuos por especie

Especie	Total de individuos por especie	Abundancia (%)
Acrocomia aculeata (Jacq.) Lodd. ex R.Keith	3	21,43
Areca catechu L.	1	7,14
Bismarckia nobilis Hildebrandt & H.Wendl.	1	7,14
Ficus insipida Willd.	1	7,14
Ficus sp.	1	7,14
Pithecellobium dulce (Roxb.) Benth.	1	7,14
Roystonea regia (Kunth) O.F.Cook	4	28,57
Syzygium malaccense (L.) Merr. & L.M.Perry	1	7,14
Tabebuia rosea (Bertol.) Bertero ex A.DC.	1	7,14
TOTAL	14	100

Fuente: Autor, 2026

4263

Figura 4. Distribución del porcentaje de individuos por especie



Fuente: Autor, 2026

Respecto a la composición florística por familias, la más representativa es Arecaceae, con 9 individuos, lo que equivale al 64,29% del total de individuos fustales registrados, reflejando un claro predominio de palmas ornamentales dentro del área de estudio. En un segundo nivel de representatividad se encuentra la familia Moraceae, con 2 individuos (14,29 %), representada por especies del género Ficus.

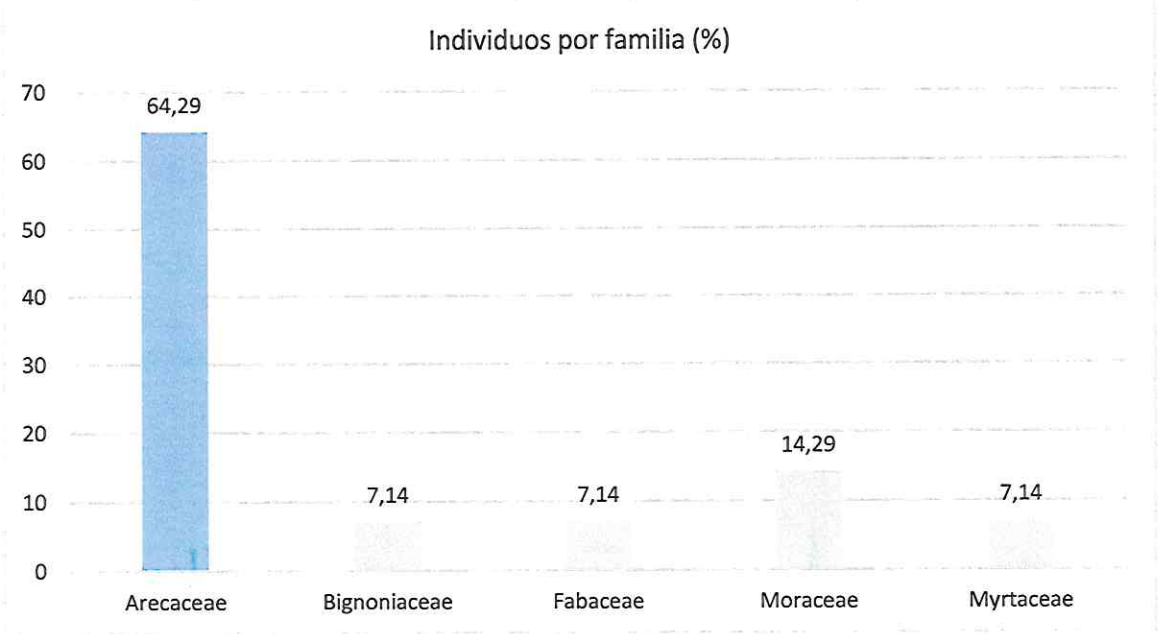
Las familias Myrtaceae, Fabaceae y Bignoniaceae presentan un (1) individuo cada una, lo que corresponde individualmente al 7,14 % del total registrado. La distribución observada evidencia una estructura florística dominada por la familia Arecaceae, asociada principalmente a especies de uso ornamental y paisajístico, acompañada por la presencia puntual de especies arbóreas de amplia distribución, propias de áreas verdes urbanas y ambientes intervenidos.

Tabla 38. Número de individuos por familia

Especie	Total de individuos por familia	Abundancia (%)
Arecaceae	9	64,29
Bignoniaceae	1	7,14
Fabaceae	1	7,14
Moraceae	2	14,29
Myrtaceae	1	7,14
TOTAL	14	100

Fuente: Autor, 2026

Figura 5. Distribución del porcentaje de individuos por familia



Fuente: Autor, 2026

8.4. Volumen total y comercial por especie

En el inventario forestal realizado en el área de estudio se registró un volumen total de 23,06 m³ de madera en pie, correspondiente a los individuos arbóreos inventariados dentro del predio. El volumen total integra tanto especies nativas como introducidas, reflejando la composición vegetal actual del área evaluada, la cual se caracteriza por la presencia de individuos de diferente porte,

4263

arquitectura de fuste y desarrollo de copa. Y un volumen total de 0,65 m³ para los individuos de bambú. En las siguientes tablas se puede apreciar la distribución de estos volúmenes para cada una de las especies identificadas.

Tabla 39. Volumen total por especie

Especie	Volumen Total (m³)	Porcentaje (%)
Acrocomia aculeata (Jacq.) Lodd. ex R.Keith	2,816	12,21
Areca catechu L.	0,195	0,84
Bismarckia nobilis Hildebrandt & H.Wendl.	1,068	4,63
Ficus insipida Willd.	0,047	0,20
Ficus sp.	3,556	15,42
Pithecellobium dulce (Roxb.) Benth.	1,191	5,17
Roystonea regia (Kunth) O.F.Cook	1,873	8,12
Syzygium malaccense (L.) Merr. & L.M.Perry	0,821	3,56
Tabebuia rosea (Bertol.) Bertero ex A.DC.	11,496	49,85

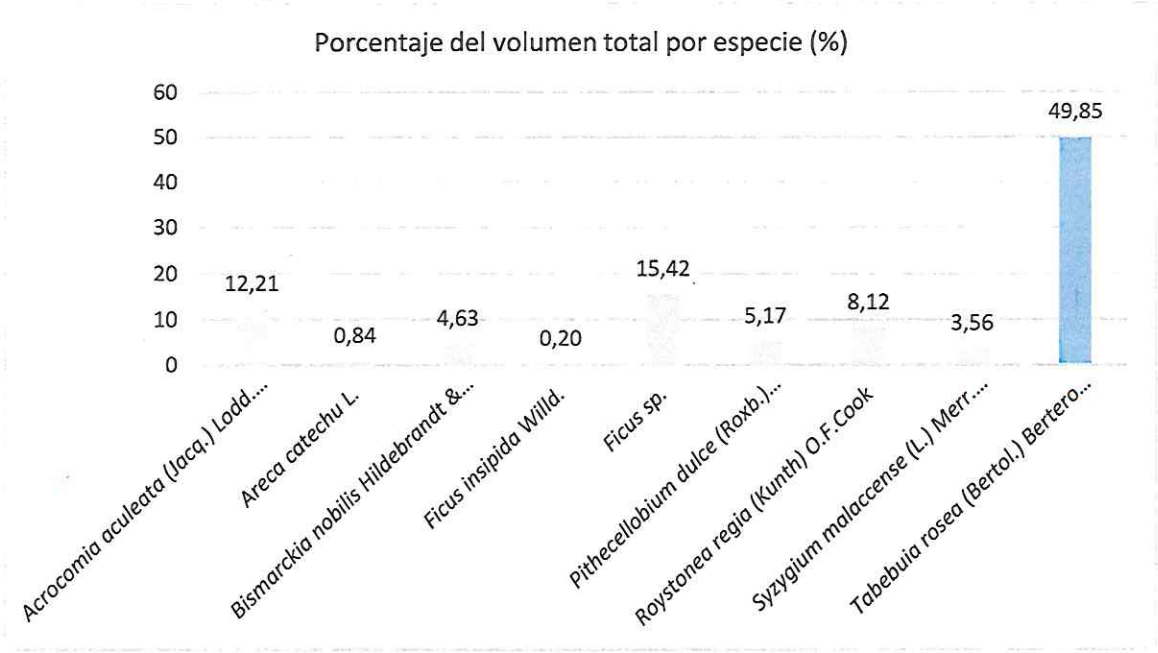
Fuente: Autor, 2026

Respecto a la distribución del volumen total por especie, Ocobo (*Tabebuia rosea*) es la de mayor representatividad, aportando aproximadamente el 49,85 % del volumen total, equivalente a 11,50 m³, lo cual se explica por la presencia de un individuo de gran porte, con diámetro elevado y altura considerable, que domina estructuralmente el rodal evaluado. En segundo lugar, se encuentra Matapalo (*Ficus* sp.), con una contribución del 15,42 % del volumen total (3,56 m³), seguido por Corozo (*Acrocomia aculeata*), que aporta el 11,41 % (2,63 m³), resultado de la presencia de varios individuos con diámetros y alturas medias a altas.

Otras especies con aportes relevantes corresponden a Palma real (*Roystonea regia*), con el 7,97 % del volumen total (1,84 m³), y Payandé (*Pithecellobium dulce*), con el 5,16 % (1,19 m³). En menor proporción se encuentran Palma azul (*Bismarckia nobilis*), Pumarroso (*Syzygium malaccense*), Nuez de areca (*Areca catechu*) y Higuerón (*Ficus insipida*), cuyos aportes individuales son inferiores al 5 % del volumen total. En conjunto, las cinco especies con mayor participación volumétrica concentran más del 89 % del volumen total registrado, lo cual evidencia una estructura altamente dominada por pocos individuos de gran

porte, característica de arbolado urbano y periurbano, donde la distribución del volumen está fuertemente condicionada por árboles aislados de gran tamaño.

Figura 6. Distribución del volumen total por especie



Fuente: Autor, 2026

El volumen comercial únicamente tiene en cuenta los valores para las especies forestales, sin incluir Bambú ya que estas únicamente poseen altura total para cálculo de volumen total.

En el inventario forestal realizado en el área de estudio se registró un volumen total de 6,70 m³ de madera en pie. La especie con mayor representatividad volumétrica es *Acrocomia aculeata*, con 2,417 m³, equivalente al 36,08 % del volumen total. Le sigue *Roystonea regia*, con 1,459 m³ (21,78 %), y *Ficus* sp., que aporta 1,035 m³ (15,44 %).

Otras especies con participación significativa son *Bismarckia nobilis* (11,30 %) y *Tabebuia rosea* (8,99 %). Las demás especies presentan aportes individuales inferiores al 3%, asociados a diámetros y alturas menores.

4265

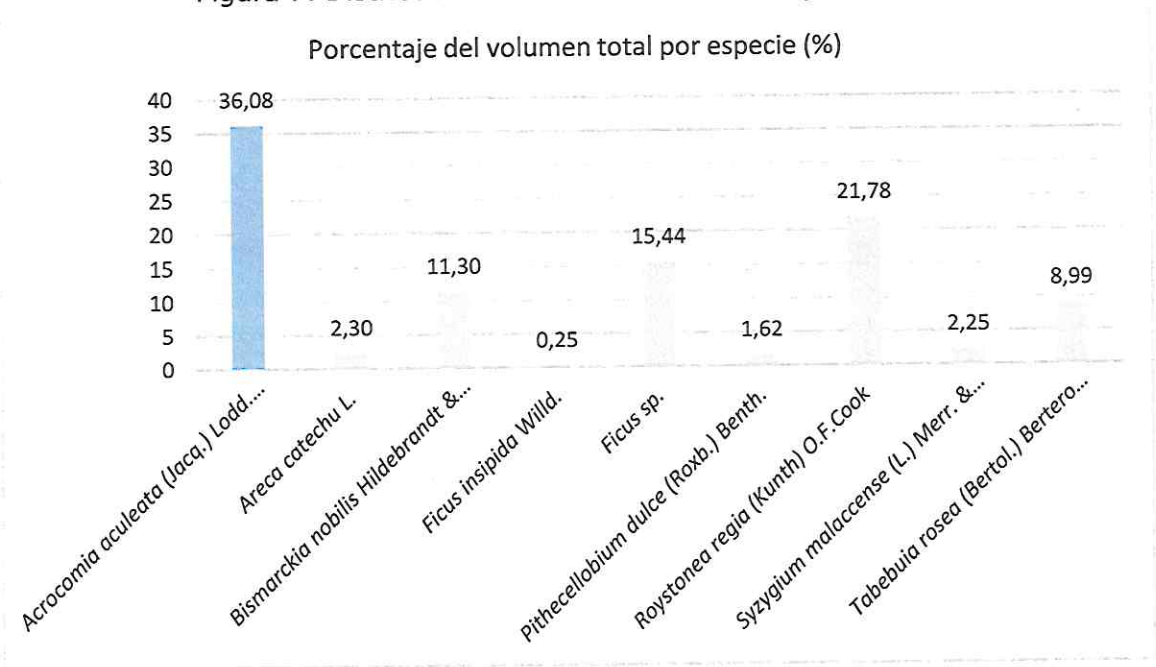
En conjunto, las tres especies dominantes concentran aproximadamente el 73% del volumen total, evidenciando una estructura volumétrica concentrada en pocos taxones de mayor porte.

Tabla 40. Volumen comercial por especie

Especie	Volumen Comercial (m^3)	Porcentaje (%)
Acrocomia aculeata (Jacq.) Lodd. ex R.Keith	2,417	36,08
Areca catechu L.	0,154	2,30
Bismarckia nobilis Hildebrandt & H.Wendl.	0,757	11,30
Ficus insipida Willd.	0,017	0,25
Ficus sp.	1,035	15,44
Pithecellobium dulce (Roxb.) Benth.	0,108	1,62
Roystonea regia (Kunth) O.F.Cook	1,459	21,78
Syzygium malaccense (L.) Merr. & L.M.Perry	0,150	2,25
Tabebuia rosea (Bertol.) Bertero ex A.DC.	0,602	8,99

Fuente: Autor, 2026

Figura 7. Distribución del volumen comercial por especie



Fuente: Autor, 2026

8.5. Volumen total y comercial por familia

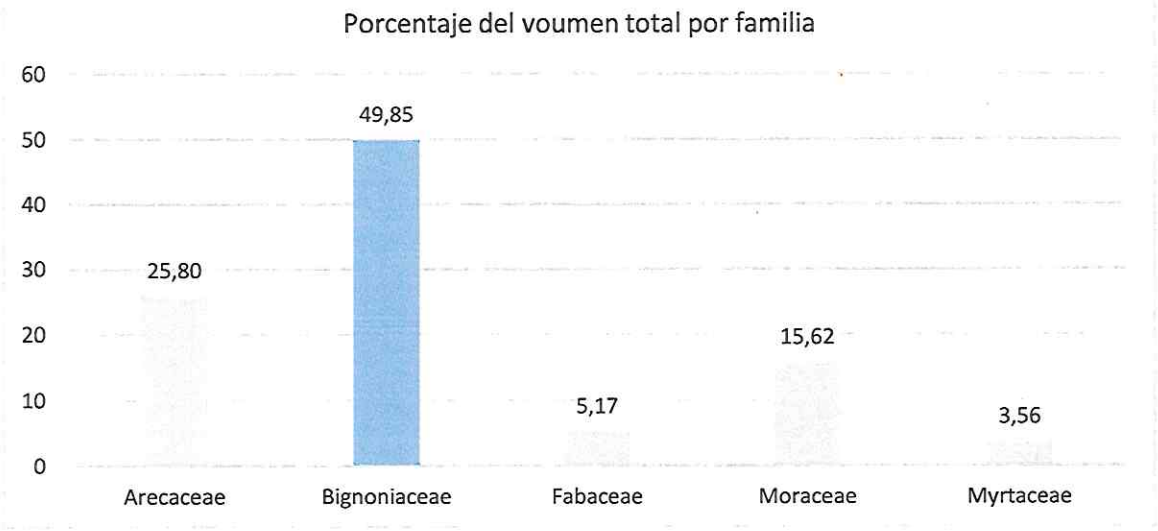
La distribución del volumen total por familia evidencia el predominio de Bignoniaceae, la cual aporta 11,496 m³, equivalentes al 49,85% del volumen total registrado, asociado principalmente al porte y dimensiones de sus individuos. En segundo lugar, se encuentra Arecaceae, con 5,951 m³ (25,80%), seguida por Moraceae, que contribuye con 3,603 m³ (15,62%). Las familias Fabaceae y Myrtaceae presentan aportes menores, con participaciones inferiores al 6%, reflejando una contribución volumétrica secundaria dentro de la estructura del rodal evaluado.

Tabla 41. Volumen total por familia

Familia	Volumen Total (m³)	Porcentaje (%)
Arecaceae	5,951	25,80
Bignoniaceae	11,496	49,85
Fabaceae	1,191	5,17
Moraceae	3,603	15,62
Myrtaceae	0,821	3,56
TOTAL	23,062	100

Fuente: Autor, 2026

Figura 8. Distribución del volumen total por familia



Fuente: Autor, 2026

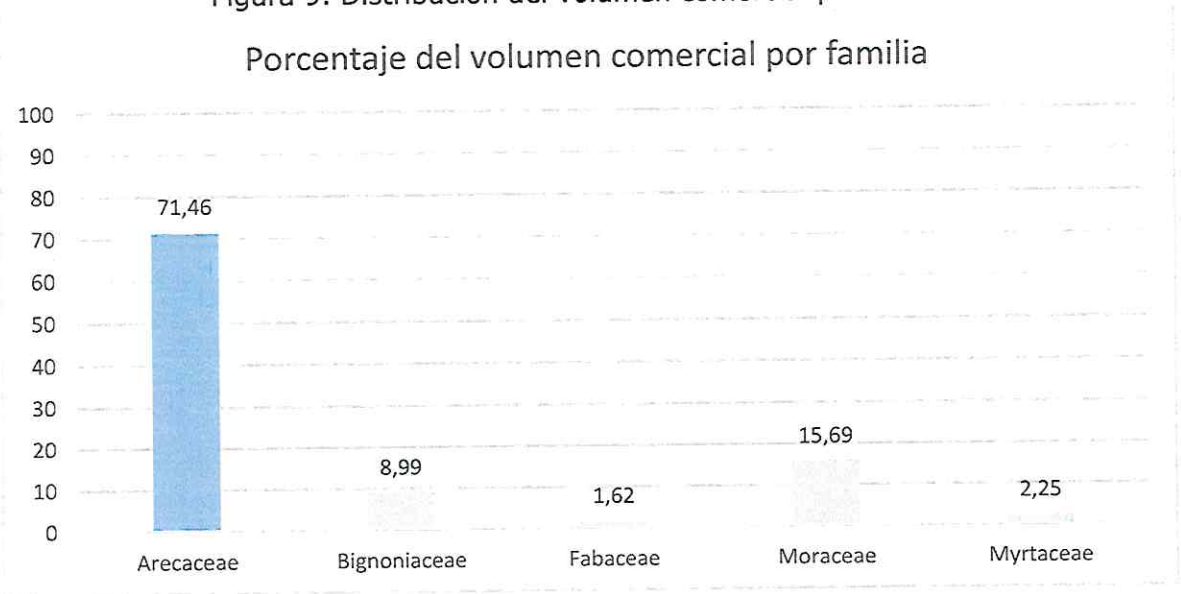
La distribución del volumen comercial por familia muestra una clara dominancia de la familia Arecaceae, la cual concentra 4,788 m³, equivalentes al 71,46% del volumen comercial total registrado en el área de estudio. Esta alta participación se asocia a la presencia de varias especies de palmas con porte y fustes significativos. En segundo lugar, se encuentra la familia Moraceae, con 1,051 m³ (15,69%), seguida por Bignoniaceae, que aporta 0,602 m³ (8,99%). Las familias Myrtaceae y Fabaceae presentan contribuciones menores, con participaciones inferiores al 3%, reflejando un aporte volumétrico marginal dentro del inventario.

Tabla 42. Volumen comercial por familia

Familia	Volumen Comercial (m³)	Porcentaje (%)
Arecaceae	4,788	71,46
Bignoniaceae	0,602	8,99
Fabaceae	0,108	1,62
Moraceae	1,051	15,69
Myrtaceae	0,150	2,25
Total	6,700	100

Fuente: Autor, 2026

Figura 9. Distribución del volumen comercial por familia



Fuente: Autor, 2026

8.6. Volumen total por hectárea

Para efectos de determinar el volumen total de cada especie por hectárea, se tuvo en cuenta que el área a intervenir inventariada corresponde a un total de 0,38 ha., así que se aplica el siguiente factor de conversión que se presenta como ejemplo para la especie Corozo (*Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd. ex R.Keith) que tiene un volumen total de 2,417 m^3.

m^3	Ha
2,417	0,38
X	1

$$X\ m^3 = \frac{(2{,}417\ m^3) * (1\ ha)}{0{,}38\ ha} = 6{,}36\ m^3$$

Con base en lo anterior, se presenta el volumen de aprovechamiento forestal por hectárea estimado para cada especie:

Tabla 43. Volumen total por especie

Especie	Volumen Total (m^3)	Volumen por hectárea por especie (m^3/ha)
Acrocomia aculeata (Jacq.) Lodd. ex R.Keith	2,417	6,360
Areca catechu L.	0,154	0,406
Bismarckia nobilis Hildebrandt & H.Wendl.	0,757	1,993
Ficus insipida Willd.	0,017	0,044
Ficus sp.	1,035	2,722
Pithecellobium dulce (Roxb.) Benth.	0,108	0,285
Roystonea regia (Kunth) O.F.Cook	1,459	3,840
Syzygium malaccense (L.) Merr. & L.M.Perry	0,150	0,396
Tabebuia rosea (Bertol.) Bertero ex A.DC.	0,602	1,585

Fuente: Autor, 2026

De acuerdo con esto, las especies con mayor volumen total por hectárea son *Acrocomia aculeata (Jacq.) Lodd. ex R.Keith* (2,417 m^3) y *Roystonea regia (Kunth) O.F.Cook* (1,459 m^3).

8.7. Especies en categoría de amenaza

Con el fin de determinar las especies en alguna categoría de amenaza, se revisaron los Libros Rojos de Plantas de Colombia (Volúmenes I al VI), la Lista roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) (www.iucnredlist.org) y la Resolución 1912 de 2017 y Resolución 0126 del 06 de febrero de 2024 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), mediante la cual se establece el listado de especies silvestres amenazadas de la diversidad biológica Colombiana, que se encuentran en el territorio nacional.

Aquellas especies sobre las cuales puede existir algún tipo de restricción para su comercialización, y aquellas que tengan algún tipo de veda nacional o regional, fueron determinadas a partir de la revisión de los Apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES)

De igual forma se consultaron las Resoluciones de veda de especies a nivel nacional y regional, así como las emitidas por el antiguo INDERENA y por la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Área de Manejo Especial La Macarena (CORMACARENA). De acuerdo con esta revisión, se identificó para el aprovechamiento dos especies en veda, en peligro de amenaza incluidos en el CITES.

De acuerdo con la consulta a la Resolución 0126 de 2024 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible que actualizó el listado de especies silvestres amenazadas y la Lista Roja de la UICN, se presenta el estado de conservación por cada especie, denotando que ninguna se encuentra en alguna categoría de amenaza que implique medida de manejo especiales o restricción para su aprovechamiento forestal.

Tabla 44. Estado de conservación de las especies

Nombre científico	Estado de conservación
Acrocomia aculeata (Jacq.) Lodd. ex R.Keith	LC

Nombre científico	Estado de conservación
Areca catechu L.	LC
Bismarckia nobilis Hildebrandt & H.Wendl.	LC
Ficus insipida Willd.	NE
Ficus sp.	LC
Pithecellobium dulce (Roxb.) Benth.	LC
Roystonea regia (Kunth) O.F.Cook	LC
Syzygium malaccense (L.) Merr. & L.M.Perry	LC
Tabebuia rosea (Bertol.) Bertero ex A.DC.	LC

Fuente: Autor, 2026

8.8. Plan de aprovechamiento forestal

Antes de iniciar las labores de aprovechamiento, es imprescindible delimitar las áreas de intervención. El aprovechamiento de árboles y/o arbustos se realizará exclusivamente sobre los individuos estrictamente necesarios, siguiendo las medidas generales de manejo establecidas. Los árboles seleccionados para el aprovechamiento estarán marcados con pintura y numerados, con el propósito de garantizar que solo se intervengan los individuos señalados y evitar afectar o talar aquellos que no estén marcados o se encuentren fuera del área delimitada.

El proceso de aprovechamiento se llevará a cabo mediante tala rasa, dejando tocones con una altura máxima de 10 cm sobre el nivel del suelo los cuales también serán removidos. Los fustes serán dimensionados con motosierra en tamaños manejables para facilitar su acopio.

8.8.1. Equipos y herramientas a utilizar

a) Motosierra: La motosierra será empleada para la derriba de los árboles y para su descope y su troceo. También, acoplada al marco de aserrío, para obtener Bloques, tablas, vigas y demás productos. Para la tala se empleará una motosierra Stihl 070, con cadena de dientes de 35º; para el aserrado con marco se empleará cadena de 10º.

4271

b) Cuñas: Elaboradas de plástico de alta resistencia, serán usadas en la Tala Dirigida, para llevar el peso del árbol hacia la dirección en que se desee que caiga, sobre todo cuando éste sea contrario a la caída natural.
c) Gancho volteador o Virapalos: Será empleado para dar vuelta a las trozas y ayudar a caer aquellos árboles que hayan quedado apoyados en otros.
d) Machete: Es una herramienta bien conocida, sobran explicaciones sobre su uso.
e) Flexómetro: es el metro metálico que se utilizará para dimensionar trozas (o bolillas) y los Bloques y demás productos aserrados.
f) Chipeadora: Trituradora de madera para manejo de residuos del AF

8.8.2. Evaluación del árbol

Inmediatamente antes de iniciar su tala, cada árbol será evaluado "in situ", registrando, de manera rápida y práctica, los nueve (9) parámetros siguientes:

1. Especie del árbol: Para saber si el palo es vidrioso (quebradizo), si su madera revienta al cortarlo, el tipo de afilado que necesitará la motosierra, si la madera es dura o posee sílice (arena), como en el caso del Caracolí o si el árbol tiene exudados (por ej. látex corrosivo) que pueda dañar al aserrador (como en la Ceiba Bruja) o si presenta aceites o exudados que no dejan deslizar bien los dientes de la motosierra.
2. Grosor del tronco: Para precisar cuál tipo de corte se debe aplicar, cuánto tiempo de trabajo se requiere, el tamaño de la boca a hacer para el corte.
3. Forma y posición del tronco: Si el tronco está curvado o inclinado, esto influirá en la dirección de caída del árbol, si tiene forma muy ovalada hay que elevar la altura del corte y del mismo modo, determina el tipo de corte y dirección probable de caída.
4. Altura total: Permite conocer el área de influencia e impacto del árbol en su caída, por lo tanto, cuál es el área de peligro alrededor, las amenazas que habrá para otros equipos y para compañeros de trabajo. A la vez, para prevenir el taponamiento u obstrucción de cuerpos de agua, así como la eutrofización de sus aguas.
5. Características de la Copa: En cuanto a forma, tamaño y presencia de bifurcación ("Horqueteado") si la copa es muy grande, entonces mayor

será el impacto del árbol sobre el suelo, más difícil el desrame y más posibilidad que se quede enredado contra otro árbol.

6. Forma de la base del árbol: Mirar si tiene bambas, de qué tamaño. hacia cuál lado están más desarrolladas, decidir si hay que cortarlas antes o después de la derriba.
7. Forma de las ramas: Si están bien distribuidas o están agrupadas a un costado, inclinando al árbol en la caída; cuál es su grosor y si hay ramas secas o partidas que se caigan accidentalmente durante la tala y hagan daño a los operarios.
8. Obstáculos alrededor del árbol: en el equivalente a su altura total, como piedras, troncos caídos, cañadas y demás que impidan el escape o la salida de los operarios.
9. Cuál es la parte más despejada alrededor del árbol: para orientar hacia allí su caída de modo que no arrastre otros árboles o que no pueda saltar ("patear") hacia atrás o al lado.

Las anteriores observaciones permitirán ejecutar de manera exitosa la tala dirigida, proteger las poblaciones arbóreas remanentes, minimizar impactos negativos sobre el suelo y los cuerpos de agua, evitar pérdidas de madera y trabajo en árboles rajados o partidos durante la caída, facilitarlas labores de extracción de los productos y prevenir accidentes a los operarios del aprovechamiento.

8.8.3. Preparación de vías de escape

En cada árbol, antes de la tala y una vez determinada su dirección de caída, se determinará cuál es el camino por el cual se movilizarán el aserrador y su ayudante para huir a la amenaza física del cuerpo arbóreo en caída.

Aquí existen dos conceptos que habrá que enfatizar a los operarios del bosque objeto del presente PAF, como son: Zona de caída y Zona de peligro: La Zona de caída abarca dos secciones, debajo de la copa del árbol (por ramas que puedan caer, astillado o desplazamiento del fuste) y 45º a ambos lados de la dirección de caída y con una medida de 2 veces la longitud del árbol a talar. La Zona de peligro se encuentra en los restantes 270º con una medida, de 2 veces el largo del árbol por talar.

Cada vía de escape se hará hacia atrás con un ángulo de 45º, en sentido contrario a la dirección de caída. Una vez establecida, será limpiada eliminando cualquier obstáculo que impida su utilización real. Está labor sencilla es poco atendida por los corteros, a pesar de que está demostrado que permite la reducción de alrededor del 50% de los accidentes en el apeo de árboles. En el acompañamiento a la ejecución del presente PAF se hará el máximo énfasis en que los operarios aprendan estas normas de seguridad.

8.8.4. Tala o apeo

Identificados los árboles marcados para el aprovechamiento, el apeo, descope, troceado y aserrado se efectuará en el mismo sitio utilizando motosierra. El apeo se efectuará evaluando su envergadura, la posición de las ramas, vegetación adyacente, pendiente y dirección del viento, inclinación del árbol, altura total, altura del fuste, con el fin de facilitar el laboreo y disminuir el daño en la vegetación adyacente.

Para la derriba de los árboles se empleará la técnica de la tala dirigida. A continuación, se explica la técnica de la tala dirigida a aplicar en este caso.

Arboles normales: La técnica consiste básicamente en la secuencia de tres tipos de corte; apertura de la boca, delimitación de la bisagra y corte de tumba orientado.

- ✓ La apertura de la "boca" es un corte horizontal en el tronco en el lado de caída y a una altura de 20 cm. del suelo. Este corte debe penetrar en el tronco, hasta alcanzar aproximadamente un tercio del diámetro del árbol.
- ✓ Se hace otro corte en diagonal, hasta alcanzar la línea de corte horizontal, formando con esta un ángulo de 45 grados. El ángulo de 45 grados se establece si la altura de corte y la profundidad son iguales.
- ✓ Por último, se hace el corte de tumba de manera horizontal, en el lado opuesto a la "boca". La altura de este corte en relación con el suelo es de 30 cm y la profundidad alcanza la mitad del tronco.
- ✓ La parte no cortada del tronco (entre la línea de tumba y la "boca"), denominada bisagra, sirve para apoyar el árbol en la caída, permitiendo que caiga en la dirección de apertura de la "boca", de forma lenta y sin traumatismos para la madera basal. El ancho de la bisagra debe acercarse al 10% de diámetro del árbol.

Árboles cuya dirección de caída requiere ser alterada: Para facilitar el entable y proteger árboles remanentes, en algunas situaciones es necesario orientar la caída del árbol a ser extraído hacia una dirección diferente de su tendencia natural. El ayudante introduce la cuña en el corte de tumba orientando la caída del árbol; funciona como soporte, dificultando la caída en esta dirección. El control de la dirección de caída puede ser reforzado al dejar la bisagra más estrecha en el lado de caída natural. Esta parte rompe primero, causando una torsión y orientando la caída del árbol para el lado deseado

Árboles con tendencia a rajaduras: Algunas especies están más propensas a rajaduras durante el apeo. Para reducir la tensión y consecuentemente, las posibilidades de rajaduras durante la operación de apeo se debe cortar los bordes de la bisagra antes del corte de tumba. Si fuere necesario, introducir la espada a la altura de corte varias veces sobre el árbol en pie, sin debilitarlo, ayudará a liberar tensiones durante un periodo de dos a tres días. Esta medida redundará en ausencia de rajaduras posteriores al apeo. De la misma forma, cortes en luna de cuarto menguante implica menor tensión al momento de corte.

Árboles con hueco: Los huecos son fruto de pudriciones de duramen causadas por hongos xilófagos. Gran parte de los accidentes graves en la tala son causados por la caída de los árboles huecos, ya que estos tienden a caer rápidamente y en una dirección imprevisible. Si el árbol está hueco solamente en la base del tronco (un metro de altura), la tala arriba del hueco resuelve el problema. No obstante, si el hueco se extiende más de la base del tronco, es necesario adoptar un corte especial ampliando los bordes de la bisagra a ambos lados, culminando con el corte de tumba.

Arboles grandes: Los árboles grandes serán talados en etapas, para facilitar el manejo de la motosierra y para evitar que la espada se prense en el árbol. Siguiendo varios pasos, según la longitud de la espada utilizada

Árboles inclinados: Los árboles con inclinación acentuada ofrecen mayores riesgos de accidentes durante el corte, por causa de la rapidez con que ellos tienden a caer. Adicionalmente, las rajaduras causadas por errores en el corte son más comunes en estos árboles, menguando el volumen aprovechable. Para reducir tales problemas, son utilizadas las siguientes técnicas de corte:

1. Elaborar el corte de boca y con la espada de la motosierra elaborar un hueco próximo al centro del tronco que lo atraviese de un lado a otro delimitando la bisagra
2. El corte de caída será realizado de forma inclinada para encontrar el hueco de manera rápida

Árboles con inclinación acentuada y tablones: Para los árboles con inclinación acentuada y tablones, el corte debe seguir las etapas siguientes:

1. Elaborar una apertura de la boca y los cortes horizontales en el centro del tronco y en la parte interna de los tablones, dejando apenas las puntas
2. Cortar las puntas de los tablones. Aquel que quede en el lado opuesto a la boca debe ser el último en ser cortado
3. En muchos casos es conveniente dirigir el árbol que está talando hacia la copa de otro árbol ya apeado. de esta forma se amortigua el impacto a la masa circundante
4. Algunas ocasiones será necesario el uso de cuñas para asegurar el direccionamiento

Debe estimularse el corte para apeo desde la parte más baja posible, puesto que la patera o troza más baja concentra un alto porcentaje de madera, con relación al volumen comercial en pie. Otro procedimiento recomendable durante el apeo es conservar el ángulo de 45º en la conformación de la boca, procurando la intersección limpia entre el corte oblicuo y el horizontal, de lo contrario se pueden generar rajaduras que merman el volumen aprovechable.

8.8.5. Troceado

Las actividades pos tala consisten inicialmente en hacer el despunte (separar la copa del árbol) y dividir la troza en trozas menores (troceado). El número de trozas depende del largo inicial del tronco, de la densidad de la madera (trozas pesadas son difíciles de transportar), de las especificaciones de 1m, y de la posición de la caída con relación a la ramificación de arrastre.

En seguida, el operador de la motosierra debe observar si existen obstáculos potenciales en el transporte de la madera como, por ejemplo, árboles pequeños o tocones en el camino. En caso de que existan, estos se eliminarán. El aserrador

cortará en pequeñas partes los árboles que han caído naturalmente para la elaboración de entables.

Para resumir, y en términos prácticos, en esta etapa estarán involucradas dos actividades centrales: a) El Desrame y Descope y, b) El Troceo.

8.8.6. Desrame y descope

Una vez talado el árbol, se dejará su tronco limpio de ramas y nudos. Podrá hacerse con hacha (en el caso de árboles y ramas delgados) o con motosierra. En los árboles delgados y en las ramas delgadas es más aconsejable el hacha; en los árboles medianos o en los gruesos es mejor combinar la motosierra (para las ramas gruesas) y el hacha (para las ramas delgadas). Esta labor se efectuará siguiendo estas indicaciones:

- **Desrame con Hacha:**
  - Usar un hacha liviana o mediana, de 1.5 kilos de peso (sin incluir el peso del cabo)
  - Hacer el desrame desde el tocón del tronco hasta la copa
  - Cortar las ramas delgadas o pequeñas con dos o tres golpes precisos
  - Eliminar las ramas gruesas así: primero se hace un corte en la rama dejando una base de 5 o 10 centímetros de longitud y luego se elimina el nudo de una manera limpia

- **Desrame con Motosierra:**
  - Siempre se mantiene un lado de la espada contra el tronco o la troza
  - Se deja que la motosierra se mueva como un péndulo en zigzag a lo largo del tronco
  - Inclinar la motosierra antes de cortar las ramas que van en dirección contraria a la dirección en la que se está moviendo la motosierra
  - Llevar la motosierra perpendicularmente sobre el tronco antes de inclinarla
  - La motosierra debe funcionar como una palanca
  - Debe mantenerse alerta a posibles rebotes de la motosierra

- Tener cuidado con ramas que pueden engancharse en la cadena y lanzarse contra el operario
- En lo posible no cortar con la punta de la motosierra

- **Desrame de la copa de un árbol grande**
  - Se desrama iniciando desde la base del tronco y hacia las ramas
  - Se cortan las ramas de la copa siguiendo un círculo de afuera hacia adentro, hasta llegar al centro de la copa
  - Las ramas se cortan de modo que queden en el suelo
  - Las ramas principales deben trocearse y partirse
  - Tener cuidado que el árbol puede voltearse al cortar una parte de la copa
  - Procurar aprovechar ramas gruesas de árboles, las cuales se colocarán en posición de trabajabilidad para no olvidar su aserrado antes de abandonar el sitio definitivamente

8.8.7. Almacenamiento temporal de la madera

En caso de requerirse el almacenamiento temporal de la madera aprovechada en campo. se tendrán en cuenta las siguientes recomendaciones particulares que se evaluarán para cada sitio:

- Sitios cubiertos de los rayos de sol y la lluvia,
- Aplicación de insecticidas y fungicidas,
- Adecuada separación y marcación de elementos,
- Planillas para control de inventario y movimiento, entre otros muy particulares que se evaluarán para cada sitio. Los sitios de almacenamiento temporal estarán desprovistos de vegetación y levantados sobre el suelo en al menos 30 cm.

8.8.8. Transporte y destino de productos

El material provisionalmente se apilará en el área del Parque del Hacha y posteriormente se tramitará el salvoconducto de movilización para el transporte a un área boscosa para su descomposición natural y re incorporación al medio natural mediante materia orgánica al suelo. De ninguna manera se comercializarán los productos extraídos.

De manera trasversal es necesario garantizar las condiciones de seguridad de la cuadrilla y el personal que la conforma, por lo que se garantizará que el operario adopte una posición adecuada en el área de apeo donde se obtenga mayor seguridad y menor esfuerzo físico; todo esto mediante la ubicación de los pies abiertos en el sentido transversal y longitudinal, con el equipo de corta cerca al cuerpo y el apoyo de los codos sobre los muslos.

En cuanto a los elementos de protección personal, serán usados:

- Casco con visera
- Protector de oídos contra ruidos
- Guantes de material anticorte
- Pantalón protector anticorte
- Botas con punta de acero y suela antideslizante
- Botiquín con todo el equipamiento para prestar primeros auxilios
- Demás elementos para el apeo como cuerdas, cuñas, machetes.

8.9. Medida de compensación

La definición de la estrategia de compensación forestal se calculará conforme las disposiciones del Manual de Compensaciones del Componente Biótico adoptado por la Resolución No. 0256 del 22 de febrero de 2018 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible; sin perjuicio de las consideraciones que Cormacarena determine para la imposición de la medida de compensación.

Se desarrollará la medida de compensación que según cálculo y análisis establezca la autoridad ambiental regional competente CORMACARENA en el marco de sus funciones institucionales y una vez se haya confirmado la autorización de intervención forestal.

9. CONSIDERACIONES AMBIENTALES

No se requiere su presentación debido a que el Plan de Aprovechamiento Forestal se presenta para un área menor a 20 hectáreas.

10. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Las labores de aprovechamiento forestal se iniciarán a partir de la aprobación del permiso por parte de la autoridad ambientales Cormacarena, el presente cronograma se presenta como una estimación en el tiempo, sin embargo, puede sufrir modificaciones conforme lo expuesto.

Tabla 45. Cronograma de actividades de aprovechamiento forestal

Actividad	Días									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Replanteo										
Apeo										
Desrame										
Troceado										
Disposición final residuos										

Fuente: Autor, 2026

11. ACCIONES PARA PREVENIR, MITIGAR, CONTROLAR, COMPENSAR Y CORREGIR LOS EFECTOS SOBRE EL MEDIO AMBIENTE

Prevención: Son aquellas medidas que evitarán la aparición de un efecto ambiental negativo a causa del aprovechamiento, las previstas son las siguientes:

- Diseño adecuado del programa de corta y aterrizaje.
- Uso de motosierra con estándares de calidad vigentes, la cual no presente escapes de aceite o gasolina.
- Labores de intervención únicamente en el área seleccionada.

Mitigación: Acciones que se proponen con el fin de disminuir la magnitud o la importancia de los impactos ambientales, entre ellas se tiene:

- Mantenimiento de motosierra para evitar fugas.
- De ser posible, dejar algunos árboles en pie cuyo aprovechamiento no sea absolutamente necesario.
- Uso de tapa oídos que disminuyan el impacto del ruido en los trabajadores.

Corrección: Son las labores que, al modificar las acciones, logran anular o atenuar un impacto. Se plantean las siguientes:

- Se espera sembrar especies fijadoras de CO_2 en los alrededores de la vía.

Compensación: Esta medida no evita, atenúa ni anula la aparición de un efecto negativo, pero sí contrarresta la alteración del medio al realizar acciones con efectos positivos:

- Reforestación programada en Caños y Ríos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Acosta Sabogal, I. D. (2013). Impacto del Cambio Climático para el municipio de Villavicencio: Una revisión. Cap&Cua Ciencia, Tecnología y Cultura (10), 13-21.

Alcaldía de Villavicencio. (2015). Plan de Ordenamiento Territorial - Componente Urbano. Villavicencio: Alcaldía de Villavicencio.

Alcaldía de Villavicencio. (2018). Informe de Gestión Vigencia 2018. Villavicencio: Alcaldía de Villavicencio.

CORMACARENA, UAESPNN, CAEMA. (2008). Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca del Río Guatiquía . Villavicencio: CORMACARENA.

DANE. (2008). Estimación de la migración 1973 - 2005. Bogotá: Departamento Nacional de Estadística.

DANE. (2018). Censo General . Bogotá: Departamento Nacional de Estadística.

DANE. (2018). Censo Nacional de Población y Vivienda. Bogotá: Departamento Nacional de Estadística.

Ingegar Ingeniería E.U. (2010). Informe Final Estudio de Suelos Proyecto Urbanización La Madrid Villavicencio-Meta. Villavicencio: Ingegar Ingeniería E.U.

INGEOMINAS. (2003). Zonificación Integral por Amenazas Naturales para la Ciudad de Villavicencio-Meta. Villavicencio: Ministerio de Minas y Energía.

Secretaría Seccional de Salud del Meta. (2011). Análisis de la situación de salud departamento del Meta. Villavicencio: Gobernación del Meta.

4283

INFORME IMPLEMENTACIÓN PLAN DE MANEJO DE TRANSITO

ADECUACIÓN DEL ÁREA PUBLICA DEL PARQUE DEL HACHA ENTRE CALLES 35A Y 36 Y ENTRE CARRERAS 31 Y 32 EN EL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO

CONTRATO DE OBRA NO. 3631 DE 2025

CONSORCIO GM HACHA, NIT. 902.004.406-7. R.L. GERMAN ANDRÉS GARCÍA CASTILLO.

DICIEMBRE 2026

CALLE 15 No. 47-21 VILLAVICENCIO – META
Consorciogmhacha2@gmail.com
Germangarcia18@hotmail.com
CEL: 313-486 99 88

4284

Contenido

1. *INTRODUCCIÓN* 4
2. *ALCANCE* 5
3. *NORMATIVA* 5
4. *OBJETIVO* 5
   4.1. Objetivo general 5
5. *PRINCIPIOS FUNDAMENTALES* 6
6. *DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO* 6
   6.1. Localización del proyecto 8
      6.1.1. Localización general 8
      6.1.2. Localización especifica 8
   6.2. Características de la zona de intervención y área de influencia. 9
   6.3. Caracterización de la malla vial circundante 12
7. *DISEÑO DE PLAN DE MANEJO DE TRÁNSITO* 15
   1.1 Manejo del tránsito 15
   7.1. Manejo del Tránsito Vehicular de Carga 17
   7.2. Manejo de Tránsito Peatonal 17
   7.3. Alternativas de Desvíos 18
   7.4. Personal dedicado a la implementación y seguimiento del plan de manejo de tránsito 19
   7.5. Duración de la obra 19
   7.6. Equipos y maquinaria a utilizar 19
   7.7. Descripción del proceso de instalación y retiro de cerramiento 20
8. *SEÑALIZACIÓN* 20
9. *CONCLUSIONES* 20

4285

Tabla de ilustraciones

Ilustración 1. Diseño del espacio público. Vista en planta 7
Ilustración 4. Localización General – Fuente Web. 8
Ilustración 5. Localización Especifica Parque del hacha. Fuente Google maps. 9
Ilustración 6. Plano 10A Plano de Clasificación del Suelo Urbano. POT Villavicencio. 10
Ilustración 7. Plano 11C Plano de Área de Actividad Suelo Urbano. POT Villavicencio 11
Ilustración 8. Área de influencia del proyecto. 12
Ilustración 9. Área de influencia del proyecto 13
Ilustración 10. Sentido vial colindante al parque del hacha. 15
Ilustración 11. Ruta de acceso al parque del hacha. 16

4285

1. INTRODUCCIÓN

El Plan de Manejo de Tránsito en el proyecto, es una herramienta técnica que plantea las estrategias, alternativas y actividades necesarias para minimizar o mitigar el impacto generado en las condiciones normales de movilización y desplazamientos de los usuarios de las vías (peatones, vehículo, ciclistas y comunidad en general) causados por la ejecución de una obra vial o aquellas que intervengan el espacio público, de manera que siempre se favorezca la seguridad de los usuarios de la vía, de los ciudadanos en general y de quienes participen en la construcción de la para. En el PMT además de los aspectos técnicos, se deben definir los costos iniciales y operativos de su implementación, los cuales deben contemplarse en el presupuesto de la contratación.

Mediante el desarrollo del Plan de Manejo de Tráfico, Señalización y Desvíos (PMT), en la Especialidad de Tránsito y Transporte se tiene como objeto mitigar los impactos negativos que se generan por la ejecución de las diferentes actividades de excavación, pavimentación, rellenos y/o obras complementarias, que se pudiera provocar en los flujos peatonales y vehiculares. Adicionalmente se plantean medidas de seguridad y señalización que brinden comodidad y bienestar a los vecinos del sector, usuarios de la vía y personal vinculado con el desarrollo de la obra.

4286

2. ALCANCE

El presente documento, denominado Implementación del Plan General de Manejo de Tránsito, señalización y desvíos, contiene los lineamientos de obligatorio cumplimiento para el proyecto **"ADECUACIÓN DEL ÁREA PUBLICA DEL PARQUE DEL HACHA ENTRE CALLES 35A Y 36 Y ENTRE CARRERAS 31 Y 32 EN EL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO"**, y tiene como alcance describir las acciones de implementación en cuanto a la señalización y cumplimiento de actividades para la mitigación de los riesgos que se puedan ocasionar por la intervención de las obras objeto de dicho proyecto.

3. NORMATIVA

- LEY 769 DE 2002 "Por la cual se expide el Código Nacional de Tránsito Terrestre y se dictan otras disposiciones".
- LEY 1383 DE 2010 "Por la cual se reforma la Ley 769 de 2022 - Código Nacional de Tránsito, y se dictan otras disposiciones".
- Resolución 1885 de 2015 "Por la cual se adopta el manual de señalización vial – Dispositivos para la regulación del tránsito en calles, carreteras y ciclorrutas de Colombia".
- Esquema de Ordenamiento Territorial del Municipio de Villavicencio, Acuerdo 287 del 29 de diciembre de 2015, "Por medio del cual se adopta el nuevo plan de Ordenamiento Territorial del municipio de Villavicencio y se dictan otras disposiciones"

4. OBJETIVO

4.1. Objetivo general

Mitigar el impacto causado o generado por el desarrollo de las actividades que se ejecutarán en cada una de las etapas del proyecto, con el propósito de brindar un ambiente seguro, limpio, ágil y cómodo a los conductores, pasajeros, peatones, personal de la obra y vecinos del área de influencia y garantizar la seguridad y protección de los usuarios en el desarrollo del contrato N° 3631 de 2025 que tiene por objeto **"ADECUACIÓN DEL ÁREA PUBLICA DEL PARQUE DEL HACHA ENTRE CALLES 35A Y 36 Y ENTRE CARRERAS 31 Y 32 EN EL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO"**

4287

5. PRINCIPIOS FUNDAMENTALES

Las estrategias para el manejo temporal del tránsito por obras civiles deben apoyarse en los siguientes principios fundamentales:

- La seguridad de los usuarios en áreas de control temporal del tránsito, debe ser un elemento integral y de alta prioridad de todo proyecto.
- La circulación vial deberá ser restringida u obstruida lo menos posible.
- Los conductores y los peatones deben ser guiados de manera clara mediante dispositivos, Mientras se aproximan y atraviesan la zona de las obras.
- Con el propósito de asegurar niveles de operación aceptables, se deben realizar inspecciones rutinarias de los elementos de regulación del tránsito.
- Debido al incremento potencial de riesgos, durante la regulación temporal del tránsito, la seguridad en la zona debe tener constante atención.
- Para la toma de decisiones de trabajo, cada persona, cuyas acciones afectan el control temporal del tránsito, debe recibir entrenamiento adecuado, desde el nivel superior del personal administrativo hasta el personal de campo.
- La regulación del tránsito a través de las áreas de trabajo, es una parte esencial en la ejecución de obras.

Es importante considerar la difusión de los trabajos por desarrollar, con el propósito de que se tenga un conocimiento por parte de los usuarios de las vías y los habitantes de la zona.

6. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

De conformidad con el alcance contractual adquirido mediante la suscripción de la firma de la minuta **No 3631 DE 2025**, el objeto del desarrollo del contrato consiste en la **"ADECUACIÓN DEL ÁREA PUBLICA DEL PARQUE DEL HACHA ENTRE CALLES 35A Y 36 Y ENTRE CARRERAS 31 Y 32 EN EL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO"** a través de la intervención y/o ejecución de las siguientes actividades.

El proyecto comprende la **ejecución integral de las obras necesarias para la construcción del Parque del Hacha**, un espacio urbano concebido como un punto de encuentro comunitario que integra zonas verdes, senderos peatonales y áreas recreativas dentro de un entorno seguro y plenamente accesible. El proyecto abarca la materialización completa de los componentes previstos, desarrollando las labores de construcción, adecuación paisajística y conformación de superficies, conforme a lo establecido en los diseños aprobados y entregados por el Municipio de Villavicencio, en el marco del proceso de licitación que derivo el contrato referenciado, y cuyo modelo se presenta posteriormente de forma gráfica.

4288

Las actividades incluyen la implementación de espacios peatonales en sus distintos recorridos y accesos, la instalación de mobiliario urbano, la siembra y tratamiento de vegetación ornamental y arborización, así como la construcción y adecuación de la plazoleta de juegos, el monumento del "hacha" emblema del espacio público y los espacios circulares que articulan la estructura general del parque. Cada uno de estos elementos se integra mediante una red de circulaciones diseñadas para facilitar la movilidad peatonal, promover la accesibilidad universal y generar espacios de permanencia adecuados para diferentes públicos.

El alcance considera también la ejecución de bordillos, andenes, sistemas de redes necesarias para garantizar el funcionamiento de la iluminación exterior y de los servicios complementarios requeridos para el adecuado desempeño del parque, definidos en la minuta del contrato.

Como resultado de estas labores, se intervendrá un área de espacio público de **3.765 metros cuadrados (m²)**, logrando que el Parque del Hacha se consolide como un espacio completamente funcional y equipado, renovado para fortalecer la convivencia ciudadana y aportar valor urbanístico, ambiental y social al sector.



Ilustración 1. Diseño del espacio público. Vista en planta

4289

6.1. Localización del proyecto

6.1.1. Localización general

El Desarrollo de las actividades se enmarcan en la ciudad de Villavicencio, la **capital del departamento del Meta**, en la zona urbana céntrica. Villavicencio se encuentra al pie de la cordillera Oriental, en la región conocida como la **Orinoquia colombiana**, y sirve como puerta de entrada a los Llanos Orientales. Limita con los municipios de Acacías, Restrepo y Cumaral, y está aproximadamente a **120 km al sureste de Bogotá**, conectada por la vía al Llano.



Ilustración 2. Localización General – Fuente Web.

6.1.2. Localización especifica

La intervención se localiza en el **casco urbano de Villavicencio, en la zona centro de la ciudad**, dentro del área consolidada que concentra gran parte de las actividades institucionales, culturales y de servicio. **El Parque del Hacha** se sitúa en un sector de alta accesibilidad, rodeado por vías principales y conectado con espacios públicos estratégicos del entorno inmediato, lo que lo convierte en un punto de referencia dentro de la estructura urbana central del municipio.

- **Coordenadas: 4°08'59"N - 73°38'11"W**
- **Código catastral: 50001010200000169**
- **Dirección: C 36 31 31 BR EL CENTRO**
- **Propietario: MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO**
- **Destinación: Uso Público.**

4290



Ilustración 3. Localización Especifica Parque del hacha. Fuente Google maps.

6.2. Características de la zona de intervención y área de influencia.

De conformidad con el Esquema de Ordenamiento Territorial del Municipio, en este documento se identifican y describen las características del predio y del área de influencia directa sobre el espacio de intervención, con el fin de que sean consideradas y tenidas en cuenta en el desarrollo y ejecución del presente plan.

La zona objeto de intervención se encuentra ubicada dentro del área de Suelo Urbano del Municipio, conforme al Plano 10A de Clasificación del Suelo Urbano. Asimismo, según las convenciones específicas aplicables, esta área está definida como **Parque y Zonas Verdes**.

4291



Ilustración 4. Plano 10A Plano de Clasificación del Suelo Urbano. POT Villavicencio.

De igual manera, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 66° del Acuerdo 287 del 29 de diciembre de 2015, el Parque del Hacha se reconoce como un **bien de interés cultural**, categorizado como **espacio público**. El parque se encuentra ubicado dentro de un **área de actividad intensiva**, según lo indicado en el **artículo 237 del POT**, y está clasificado como **centralidad histórica**, conforme al **artículo 238, numeral 1, del POT**.

Artículo 237°. - Área de Actividad Intensiva A.A.I.

Es el Área que, por su gran variedad de usos y alta intensidad, genera una atracción importante de población y cumple con la función de articulación urbana. Bajo esta Área se categorizan principalmente las centralidades periféricas, Lineal, y el centro histórico.

Centralidad Histórica.

Es el área en la cual tuvo origen la ciudad que cuenta con alta saturación de usos comerciales, los mayores índices de deseo de viaje y que concentra la mayor densidad de equipamientos. Esta centralidad debe ser objeto de control para la implantación de nuevas actividades comerciales, de servicio y

equipamientos con el fin de permitir el crecimiento y desarrollo de las centralidades periféricas.

4292

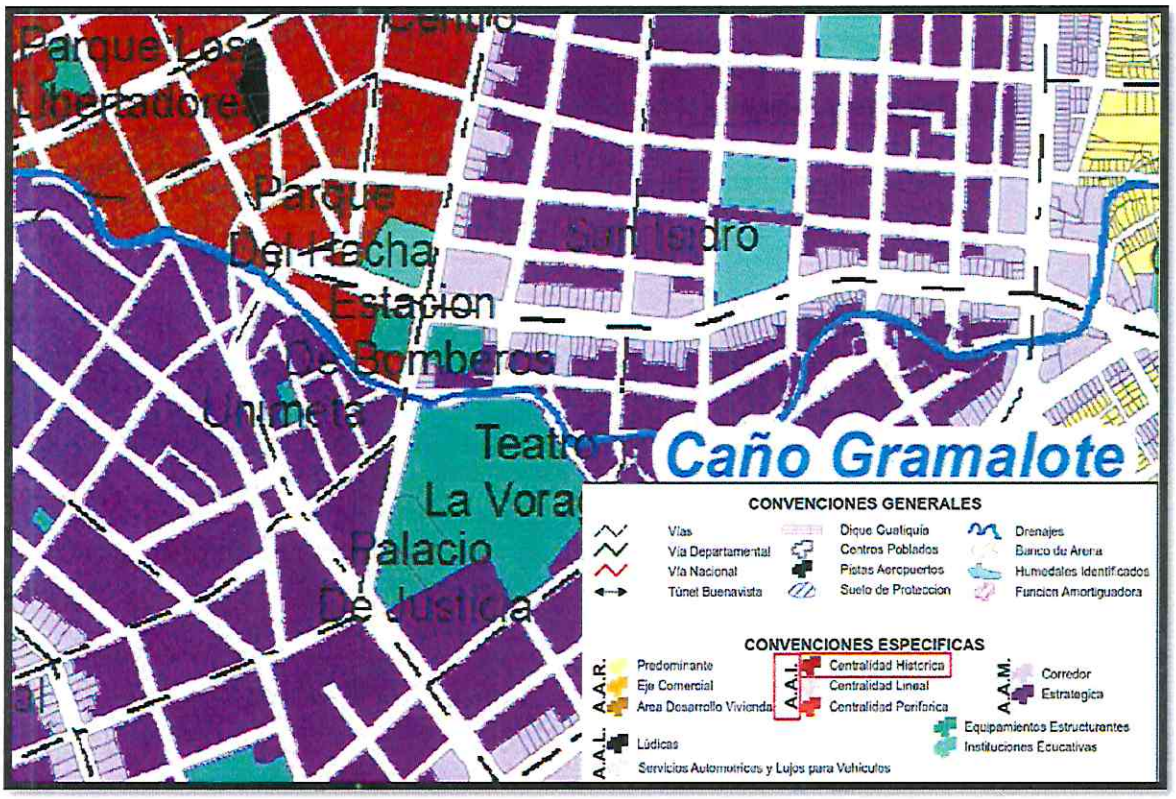


Ilustración 5. Plano 11C Plano de Área de Actividad Suelo Urbano. POT Villavicencio

Además, dentro del área colindante al Parque del Hacha se identifican áreas de actividad moderada, donde se ubican espacios de equipamiento e instituciones educativas. Estas zonas se encuentran categorizadas como corredor, área caracterizada por usos principalmente comerciales y de equipamiento, localizada sobre vías arterias y secundarias del municipio, con una alta circulación de usuarios; y estratégica, área que rodea las centralidades municipales, con una mezcla diversificada de usos sin depender necesariamente de vías de alta jerarquía municipal.

En consecuencia, se identifica un área de influencia para el proyecto, definida por la interacción directa del Parque del Hacha con su entorno urbano inmediato, incluyendo las zonas de actividad intensiva, centralidad histórica y las áreas colindantes de actividad moderada. Esta área de influencia se detalla a continuación, considerando los usos del suelo, la distribución de equipamientos, la circulación peatonal y vehicular, así como los espacios de permanencia y recreación que se encuentran próximos al parque.

4293

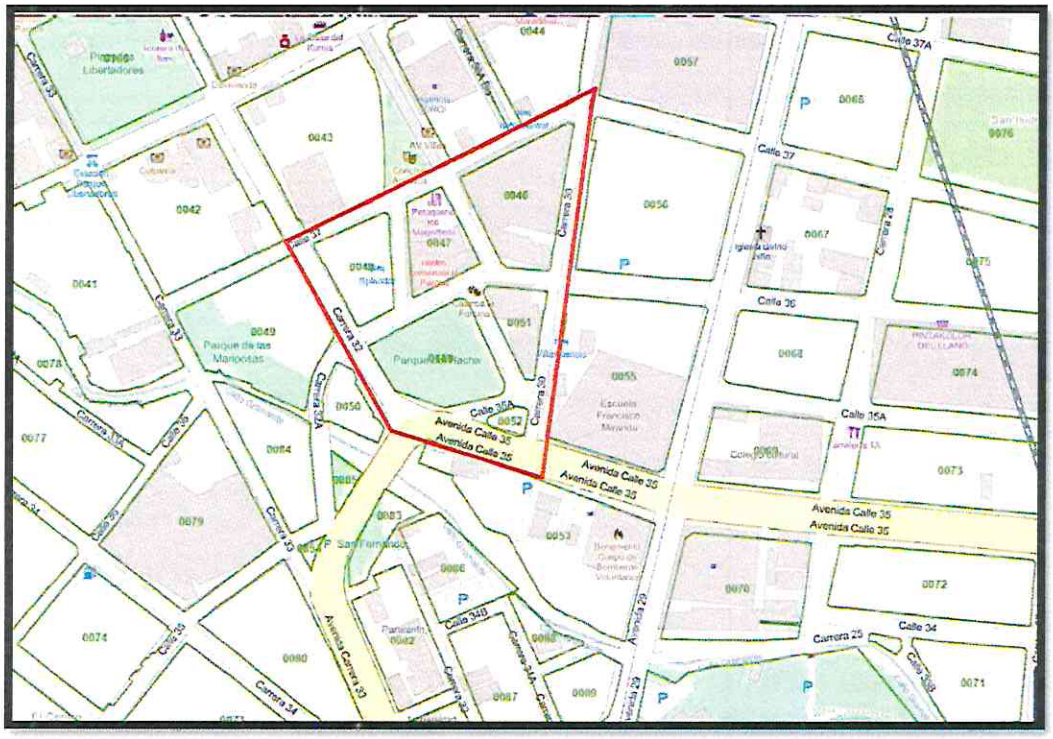


Ilustración 6. Área de influencia del proyecto.

6.3. Caracterización de la malla vial circundante.

La malla vial circundante al Parque del Hacha se describe conforme a las disposiciones del Plan Vial del POT, considerando la jerarquía, capacidad y funciones de las vías adyacentes. Se aclara que no se prevé impacto alto ni limitación del uso de estas vías mediante cierres viales, dado que el proyecto no requiere dicha intervención. La única excepción corresponde a una bahía de parqueo público vehicular ubicada sobre la Carrera 31, la cual será temporalmente utilizada y limitada para las casetas de ventas que se encontraban dentro del parque del Hacha previamente.

4294

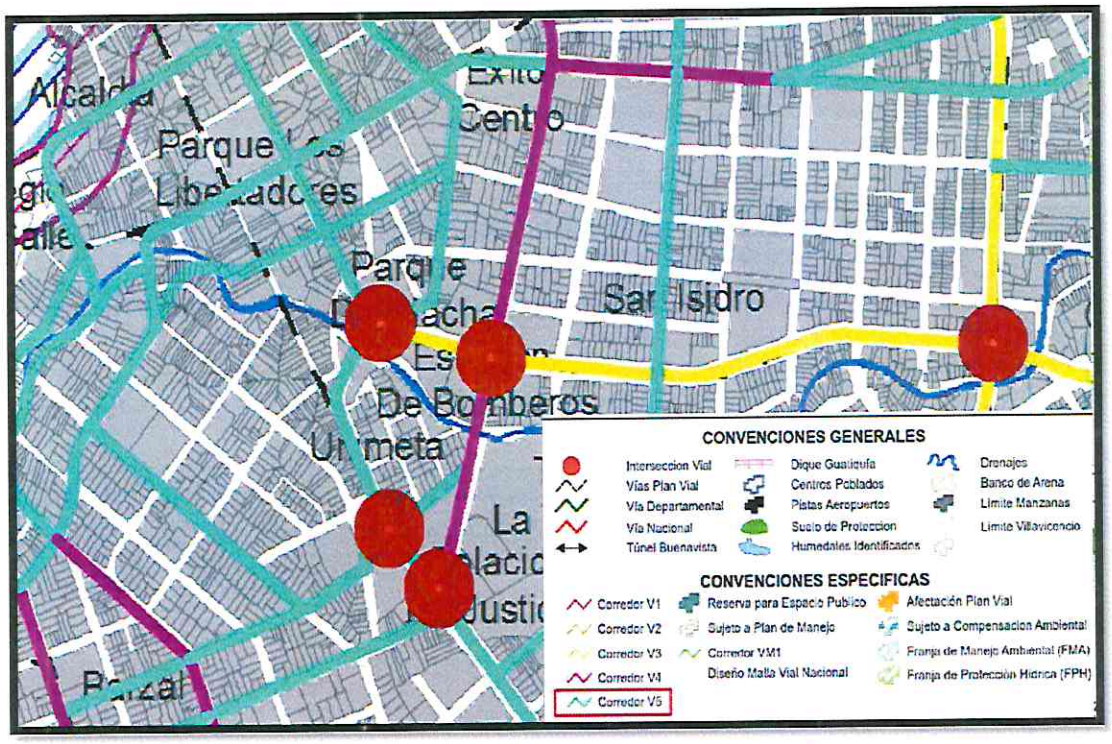


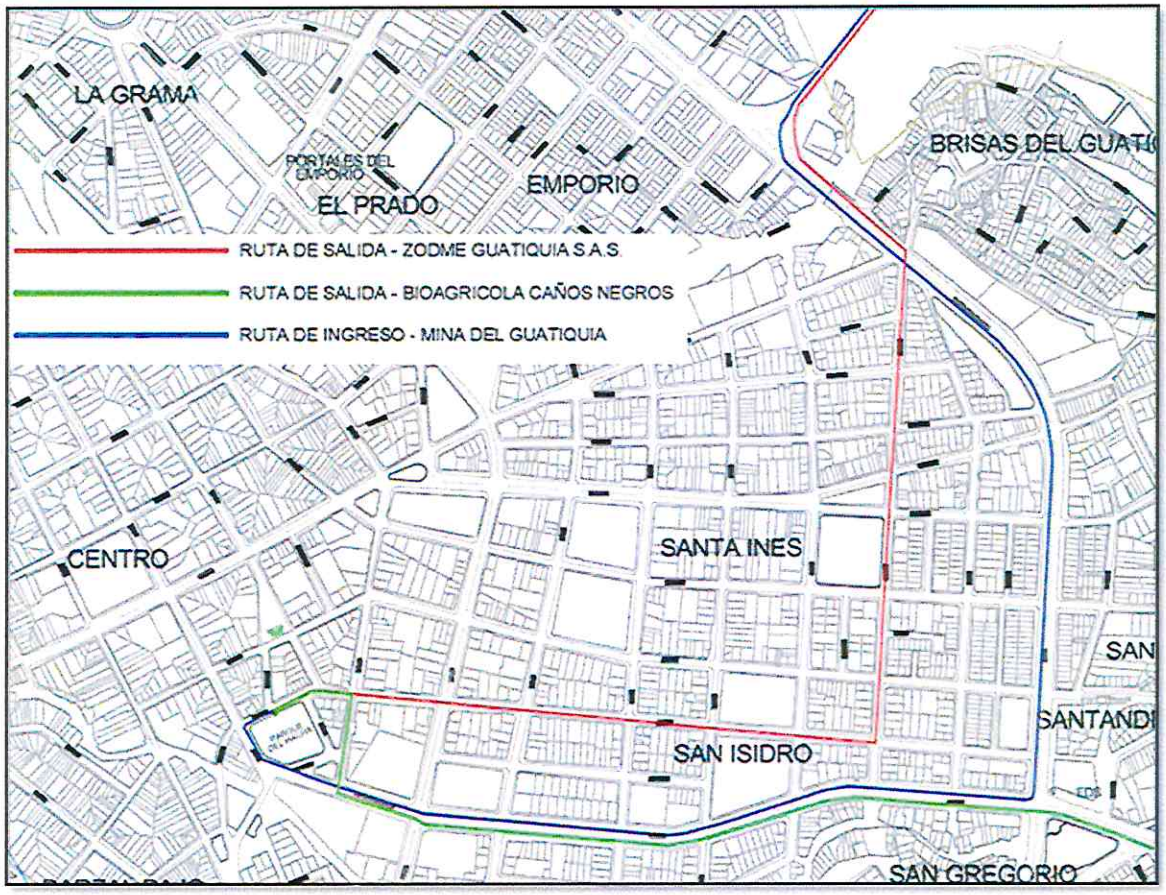
Ilustración 7. Área de influencia del proyecto

Del mismo modo, la Carrera 32 y calle 36 se contemplan como las vías principales para el ingreso de materiales, garantizando un flujo organizado y seguro de las operaciones sin afectar la movilidad general del sector.

Para la salida de materiales provenientes de excavación, los vehículos tomaran la calle 36, girando a mano derecha por la carrera 30 para interceptar la avenida Catama que corresponde a la calle 35 con destino a la vía Caños negros hasta llegar al RELLENO SANITARIO PARQUE ECOLOGICO RECICLANTE de la Ciudad de Villavicencio Meta.

Para los residuos sólidos de vegetación, los vehículos tomaran la calle 36 hasta interceptar la carrera 24ª, girando por esta a la izquierda con sentido a la carrera 23 conocida como avenida al Llano, tomando la intercepción hacia la izquierda vía restrepo, tomando el giro de la rotonda del Monumento de las arpas a mano derecha como destino final la empresa ZODME QUIATIQUIA SAS.

4295



A continuación, se muestran los detalles de las vías colindantes al proyecto, incluyendo su jerarquía, conectividad y características principales conforme a las disposiciones de su plan de ordenamiento plano 13 Plano Plan Vial.

El espacio público objeto de intervención colinda por sus cuatro extremos con vías definidas como corredor V5, destinadas principalmente al transporte público mediante la implementación de corredores mixtos al servicio del Sistema Estratégico de Transporte Público (SETP). Aunque en la realidad no presenta volumen de transporte público de ruta de buses y el sentido de estas vías no es bidireccional, esta clasificación se establece conforme al POT. Adicionalmente, el parque del hacha se encuentra próxima a la Calle 35, denominada Avenida Catama, categorizada como corredor V3, corredor que permite el tránsito de vehículos medianos y livianos, incluido transporte público y forma parte de las intersecciones viales con mayores aforos de la ciudad.

Cabe destacar que, tal como se mencionó anteriormente, estas condiciones no generan preocupación, dado que las actividades de control y mitigación de impactos del proyecto no afectan la movilidad vehicular del área colindante, garantizando un desarrollo de obra seguro y organizado.

Para todos los efectos se muestra el actual sentido vial de los corredores colindantes al parque del hacha.

4296

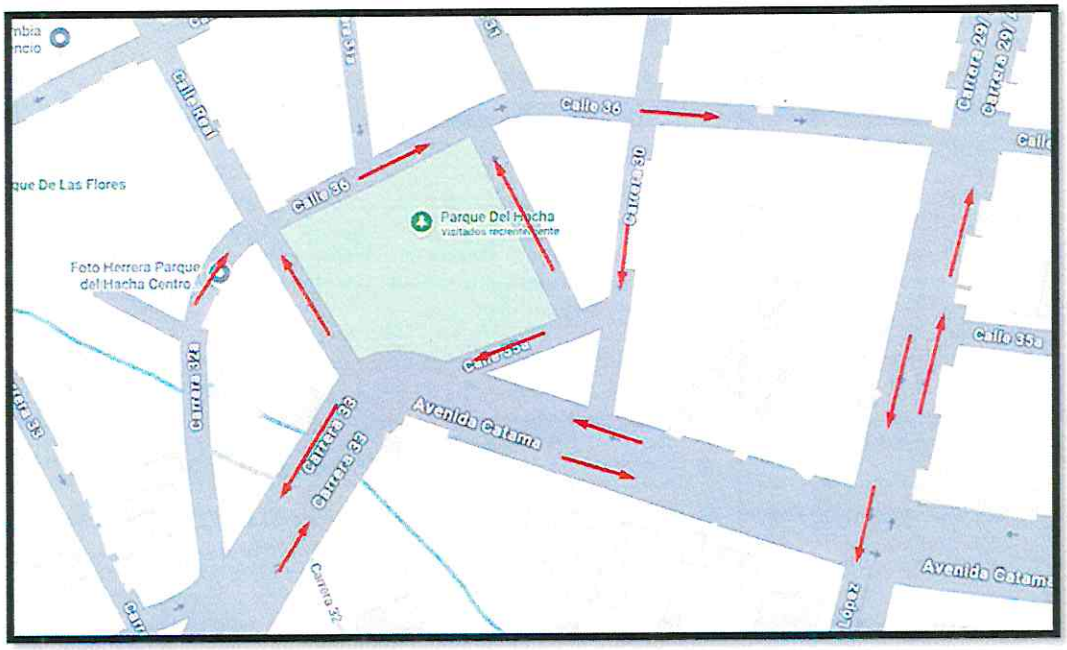


Ilustración 8. Sentido vial colindante al parque del hacha.

7. DISEÑO DE PLAN DE MANEJO DE TRÁNSITO

En este capítulo se detalla el manejo que se dió a cada uno de los componentes del tráfico, teniendo como objeto principal en todo momento la seguridad de la población de la zona, de mitigar el impacto generado por la ejecución de las obras, así como presentar las características físicas y del tráfico de la situación actual y del escenario propuesto, de conformidad con los lineamientos establecidos en el Manual de Señalización del Invias y con todo lo relacionado con planes de manejo de tráfico, en la zona de influencia del proyecto.

1.1 Manejo del tránsito

Para garantizar el correcto cumplimiento de la obra, se establece que no será necesario implementar un manejo de tránsito adicional, más allá del control del ingreso y salida de vehículos con materiales y equipos requeridos para la ejecución de las labores según el alcance del contrato. Esto se sustenta en que la naturaleza del proyecto no contempla actividades fuera del espacio público definido, asegurando que la movilidad en las vías colindantes se mantenga sin afectaciones significativas.

A excepción de lo anteriormente mencionado y como se establece en el presente documento, **se estima que únicamente se de manera intermitente y/o esporádica**

4297

la carrera 32 y la calle 36, para trazar la ruta de entrada y salida de materiales, equipos y herramientas de obra.

Cabe señalar que **no se implementará un cierre completo del corredor**, ya que las intervenciones serán **espontáneas y temporales**, y se garantizará la seguridad mediante **señalización vial y acompañamiento de personal auxiliar de tráfico** durante los momentos específicos de suministro previstos.

El horario habitual de trabajo será de **lunes a viernes de 7:00 a. m. a 5:00 p. m.**, y los **sábados de 7:00 a. m. a 12:00 p. m.**

Para todos los efectos, es importante que **previo al inicio de las actividades y al finalizar la jornada**, se adelanten las acciones correspondientes de **señalización y adecuación de los frentes de trabajo**, garantizando así las condiciones de **seguridad en la movilización de peatones y vehículos**. Ténganse en cuenta que el espacio estará completamente cerrado durante la ejecución plena de las actividades.

Teniendo en cuenta lo anteriormente descrito se presenta la RUTA de movilización de ingreso de materiales, equipos y herramientas.



Ilustración 9. Ruta de acceso al parque del hacha.

Finalmente, como las actividades permiten el **paso vehicular, este será controlado**, y para ello se deberá disponer de la **señalización correspondiente y del personal**

4298

de apoyo en el manejo del tráfico, garantizando en todo momento la **seguridad de los usuarios de la vía**, conforme a lo dispuesto en el presupuesto del presente Plan.

7.1. Manejo del Tránsito Vehicular de Carga

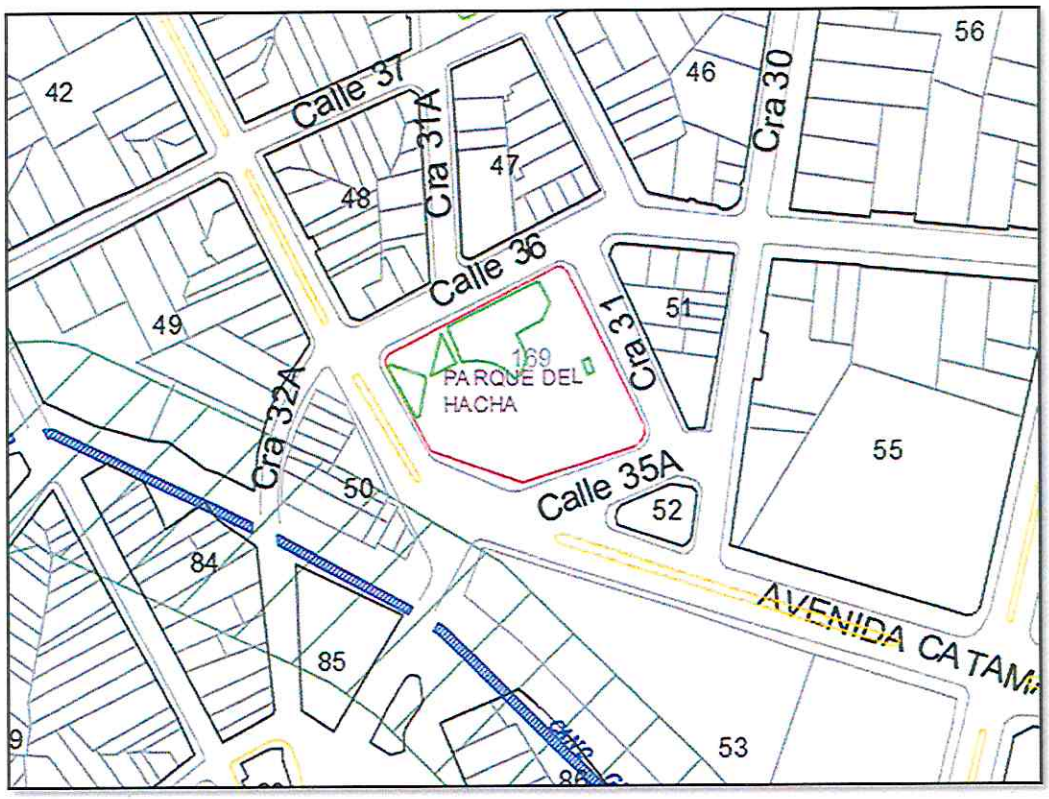
Se pudo evidenciar que en el marco del desarrollo del proyecto no se presenta la movilización constante de vehículos de carga, por lo que, de conformidad con la naturaleza del proyecto, las actividades a ejecutar, los tiempos y las características físicas de la zona de intervención, en consecuencia, con el cumplimiento de las normas técnicas, no contempla o requiere el manejo de este tipo de vehículos.

Para efectos de existir, por fuerza mayor, casos puntuales de cargas extra dimensionadas u otro tipo de vehículo, se tomaría como ruta de ingreso la carrera 32 y la calle 36 aplicando los estándares de control de tráfico con los auxiliares de tránsito y la señalización requerida para estas situaciones, garantizando la seguridad de los transeúntes peatonales y vehiculares.

7.2. Manejo de Tránsito Peatonal

Si bien es cierto que **EL PARQUE DEL HACHA** constituye el área directa de intervención del proyecto y , por tanto, permanecerá temporalmente restringido al público durante la ejecución de actividades constructivas, se garantizará la continuidad de la movilidad peatonal, mediante la implementación de señalización preventiva.
Así mismo, el flujo de peatones que cruzaban o se movilizaban en su momento por el parque del Hacha, será redirigido hacia los andenes y corredores de movilidad peatonal de los bloques o cuadras colindantes y/o aledañas al parque, asegurando así las condiciones adecuadas de seguridad, accesibilidad y tránsito, sin generar afectaciones significativas en la dinámica peatonal habitual de los ciudadanos que circulan por el sector.

4299



Es decir, los peatones se movilizarán por las banquetas y/o sardineles de las manzanas 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53,55, 85 respectivamente, con base en su destino final, atendiendo a las señales de tránsito y semaforización local.
Para que el PMT sea efectivo, se hace necesario comenzar las actividades de señalización paralelo al cerramiento del espacio público y antes del inicio de los trabajos, la implementación de la señalización requerida, así como la sensibilización y la capacitación del personal que se encargará de llevar a cabo las labores de regulación de tránsito serán de estricto cumplimiento para poder desarrollar las estrategias dispuestas en este documento.

7.3. Alternativas de Desvíos

En efecto y como no existe limitación o cierres viales, no se considera tener en cuenta alternativas de desvíos para el tránsito vehicular. Con el fin de **facilitar el desarrollo de las actividades de obra** y en concordancia con la **infraestructura disponible**, el **Plan de Manejo de Tráfico (PMT)** contemplará la **instalación y uso de la señalización vial** conforme a lo establecido en las **normas y manuales vigentes del Ministerio de Transporte** y las **disposiciones del Tránsito Municipal** para el manejo de los vehículos que ingresan materiales a la obra.

4300

7.4. Personal dedicado a la implementación y seguimiento del plan de manejo de tránsito.

Durante la ejecución del contrato, el **CONSORCIO GM HACHA** mantendrá auxiliares viales que garanticen la seguridad durante el desarrollo de las actividades de obra de ingreso de materiales, herramientas y/o equipos. De igual manera se dispondrá de la implementación de actividades de Seguridad y Salud en el Trabajo que en conjunto y junto con sus profesionales, así como con ayuda del personal mínimo encabezado por el residente de obra, serán los encargados de dar cumplimiento a la implementación del PMT velando por verificar y coordinar que toda la señalización aprobada en los diferentes PMT se encuentre debidamente instalada y se encuentre en perfecto estado.

Adicionalmente, el **CONSORCIO GM HACHA**, deberá velar porque todo el personal que ejecute actividades para el proyecto, conozca el PMT y se concientice sobre el acatamiento del mismo, así como que conozca la implicación que tiene sobre el tráfico, cualquier afectación no programada que se realice sobre la vía.

7.5. Duración de la obra

El contrato, según condiciones pactadas actualizadas define como fecha de terminación "Hasta el 15 de abril de 2025", sin embargo, en caso de que se prorroguen los tiempos se deberá ejecutar las actividades y estrategias de mitigación sin que eso afecte la implementación del presente plan en el marco del cumplimiento del objeto contractual.

7.6. Equipos y maquinaria a utilizar

Durante la ejecución del contrato, el consorcio GM HACHA, deberá contar con un equipo mínimo requerido, que se conforma por volqueta, retroexcavadora orugada, retroexcavadora pajarita, vibro compactador y ocasionalmente un furgón para el ingreso de materiales de obra a la zona de intervención.

Si bien es cierto, que estos equipos representan un tamaño y peso considerable, es necesario resaltar que se encontraran dentro del área de intervención del parque por el tiempo que sea requerido para la ejecución de las labores allí desarrolladas, sin afectar el tráfico exterior.

El ingreso y salida de maquinaria amarilla (Vibro compactador, retroexcavadora de oruga y retroexcavadora de llantas) se efectuará conforme a la normativa vigente en material de tránsito y transporte de maquinaria pesada, mediante el uso de vehículos tipo plataforma que cumplan con las condiciones técnicas y de seguridad exigidas para su movilización

4301

7.7. Descripción del proceso de instalación y retiro de cerramiento

El proceso de instalación y retiro del cerramiento para el desarrollo del proyecto se llevará a cabo **dentro del área delimitada del Parque del Hacha**, siguiendo las especificaciones de seguridad y normativas aplicables. La instalación consistirá en la colocación de barreras temporales y señalización que delimiten claramente las zonas de obra, mientras que el retiro se realizará de manera progresiva al finalizar las actividades correspondientes en cada sector.

Cabe destacar que **estas actividades no afectarán el tránsito ni la movilidad en las vías circundantes**, dado que la intervención se concentra exclusivamente dentro del espacio público definido. Asimismo, **no se prevé la generación de impactos significativos que requieran medidas adicionales de mitigación**, ya que se utilizarán procedimientos estandarizados y se garantizará la presencia de personal capacitado para el control de accesos y la supervisión de la seguridad durante la instalación y retiro del cerramiento.

8. SEÑALIZACIÓN

Durante el periodo comprendido entre el 5 de diciembre de 2025 y el 7 de abril de 2026, se dio cumplimiento a las medidas de señalización establecidas en el Plan de Manejo de Tránsito (PMT) aprobado para el Contrato de Obra No. 3631 de 2025, garantizando la instalación, mantenimiento y adecuada ubicación de la señalización preventiva, reglamentaria e informativa requerida para el desarrollo de las actividades constructivas. Dichas acciones se ejecutaron conforme a los lineamientos técnicos definidos en el PMT, asegurando condiciones óptimas de visibilidad, seguridad vial y control del tránsito vehicular y peatonal en el área de influencia del proyecto, sin evidenciarse incumplimientos ni afectaciones significativas a la movilidad.

9. CONCLUSIONES

1. Las estrategias a aplicadas y demás actividades de señalización se establecen de conformidad con el marco normativo citado en el presente documento.

2. En atención a la implementación de los lineamientos aquí descritos y a que la entidad contratante ya dispuso de un rubro para tal caso, teniendo en cuenta que las actividades deben ser atendidas para la garantía de la seguridad de los usuarios, se adopta por el CONSORCIO GM HACHA e incluye el presupuesto de PMT.

3. El plan de manejo de transito (PMT) tiene como finalidad establecer e implementar un conjunto de medidas técnicas, operativas y de señalización orientadas a garantizar condiciones optimas de seguridad y movilidad durante la ejecución del proyecto, a través de la regulación, canalización y control del tránsito.

4. El PMT busca mitigar riesgos y prevenir incidentes, protegiendo tanto al personal y la maquinaria vinculados a la obra como a los peatones y conductores que transitan por las vías aledañas al área de intervención, asegurando una convivencia segura ente actividades constructivas y las dinámicas urbanas del sector.

4302

Para efectos del anterior informe se firma a los 07 días del mes de abril de 2026.

REALIZO:

ING. GERMAN ANDRÉS GARCÍA CASTILLO
RESIDENTE DE OBRA

REVISO:

ING. MARIA EDITH MORENO QUIROGA
DIRECTORA DE OBRA

4303

Municipio de Villavicencio

Proceso Gestion de la Contratacion
REGISTRO FOTOGRAFICO

CONTRATO No 3631 DE 2025	OBJETO DEL CONTRATO	FECHA DEL INFORME		
		7	4	2026
		D	M	A
TIPO CONTRATO	ADECUACIÓN DE ÁREA PUBLICA DEL PARQUE DEL HACHA ENTRE CALLES 35A Y 36 Y ENTRE CARRERAS 31 Y 32 EN EL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO-META.	SECRETARIA LIDER		
OBRA		INFRAESTRUCTURA		
CONTRATISTA		INTERVENTOR		
CONSORCIO GM HACHA		CONSORCIO INTERHACHA 2025		

1. PARQUE DEL HACHA



FOTOGRAFIA

PMT



FOTOGRAFIA

PMT

1. PARQUE DEL HACHA



FOTOGRAFIA

PMT



FOTOGRAFIA

PMT

MARIA EDITH MORENO QUIROGA
DIRECTORA DE OBRA

ROBINSON FERNANDO MARROQUIN PEREZ
DIRECTOR DE INTERVENTORIA

4304

Municipio de Villavicencio

Proceso Gestion de la Contratacion
REGISTRO FOTOGRAFICO

CONTRATO No 3631 DE 2025	OBJETO DEL CONTRATO	FECHA DEL INFORME		
		7	4	2026
		D	M	A
TIPO CONTRATO	ADECUACIÓN DE ÁREA PUBLICA DEL PARQUE DEL HACHA ENTRE CALLES 35A Y 36 Y ENTRE CARRERAS 31 Y 32 EN EL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO-META.	SECRETARIA LIDER		
OBRA		INFRAESTRUCTURA		
CONTRATISTA		INTERVENTOR		
CONSORCIO GM HACHA		CONSORCIO INTERHACHA 2025		

1. PARQUE DEL HACHA



FOTOGRAFIA

PMT



FOTOGRAFIA

PMT

1. PARQUE DEL HACHA



FOTOGRAFIA

PMT



FOTOGRAFIA

PMT

MARIA EDITH MORENO QUIROGA
DIRECTORA DE OBRA

ROBINSON FERNANDO MARROQUIN PEREZ
DIRECTOR DE INTERVENTORIA

Municipio de Villavicencio

CONTRATO No 3631 DE 2025	OBJETO DEL CONTRATO	FECHA DEL INFORME		
		7	4	2026
		D	M	A
TIPO CONTRATO	ADECUACIÓN DE ÁREA PUBLICA DEL PARQUE DEL HACHA ENTRE CALLES 35A Y 36 Y ENTRE CARRERAS 31 Y 32 EN EL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO META.	SECRETARIA LIDER		
OBRA		INFRAESTRUCTURA		
CONTRATISTA		INTERVENTOR		
CONSORCIO GM HACHA		CONSORCIO INTERHACHA 2025		

1. PARQUE DEL HACHA



FOTOGRAFIA

PMT



FOTOGRAFIA

PMT

1. PARQUE DEL HACHA



FOTOGRAFIA

PMT



FOTOGRAFIA

PMT

MARIA EDITH MORENO QUIROGA
DIRECTORA DE OBRA

ROBINSON FERNANDO MARROQUIN PEREZ
DIRECTOR DE INTERVENTORIA

4306

Municipio de Villavicencio

Proceso Gestion de la Contratacion
REGISTRO FOTOGRAFICO

CONTRATO No 3631 DE 2025	OBJETO DEL CONTRATO	FECHA DEL INFORME		
		7	4	2026
		D	M	A
TIPO CONTRATO	ADECUACIÓN DE ÁREA PUBLICA DEL PARQUE DEL HACHA ENTRE CALLES 35A Y 36 Y ENTRE CARRERAS 31 Y 32 EN EL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO-META.	SECRETARIA LIDER		
OBRA		INFRAESTRUCTURA		
CONTRATISTA		INTERVENTOR		
CONSORCIO GM HACHA		CONSORCIO INTERHACHA 2025		

1. PARQUE DEL HACHA



FOTOGRAFIA

PMT



FOTOGRAFIA

PMT

1. PARQUE DEL HACHA



FOTOGRAFIA

PMT



FOTOGRAFIA

PMT

MARIA EDITH MORENO QUIROGA
DIRECTORA DE OBRA

ROBINSON FERNANDO MARROQUIN PEREZ
DIRECTOR DE INTERVENTORIA

Municipio de Villavicencio

Proceso Gestion de la Contratacion
REGISTRO FOTOGRAFICO

CONTRATO No 3631 DE 2025	OBJETO DEL CONTRATO	FECHA DEL INFORME		
		7	4	2026
		D	M	A
TIPO CONTRATO	ADECUACIÓN DE ÁREA PUBLICA DEL PARQUE DEL HACHA ENTRE CALLES 35A Y 36 Y ENTRE CARRERAS 31 Y 32 EN EL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO-META.	SECRETARIA LIDER		
OBRA		INFRAESTRUCTURA		
CONTRATISTA		INTERVENTOR		
CONSORCIO GM HACHA		CONSORCIO INTERHACHA 2025		

1. PARQUE DEL HACHA



FOTOGRAFIA

PMT



FOTOGRAFIA

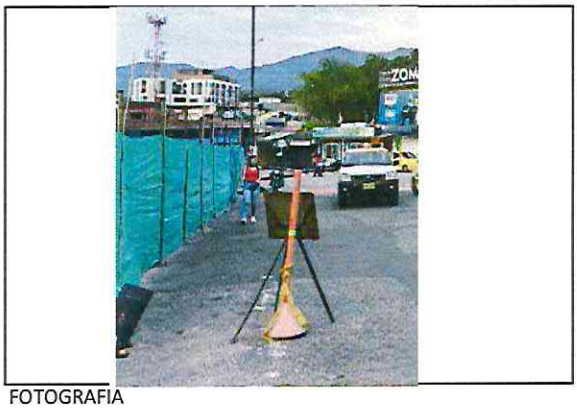
PMT

1. PARQUE DEL HACHA



FOTOGRAFIA

PMT



FOTOGRAFIA

PMT

MARIA EDITH MORENO QUIROGA
DIRECTORA DE OBRA

ROBINSON FERNANDO MARROQUIN PEREZ
DIRECTOR DE INTERVENTORIA

Municipio de Villavicencio

Proceso Gestion de la Contratacion
REGISTRO FOTOGRAFICO

CONTRATO No 3631 DE 2025	OBJETO DEL CONTRATO	FECHA DEL INFORME		
		7	4	2026
		D	M	A
TIPO CONTRATO	ADECUACIÓN DE ÁREA PUBLICA DEL PARQUE DEL HACHA ENTRE CALLES 35A Y 36 Y ENTRE CARRERAS 31 Y 32 EN EL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO-META.	SECRETARIA LIDER		
OBRA		INFRAESTRUCTURA		
CONTRATISTA		INTERVENTOR		
CONSORCIO GM HACHA		CONSORCIO INTERHACHA 2025		

1. PARQUE DEL HACHA



FOTOGRAFIA

PMT



FOTOGRAFIA

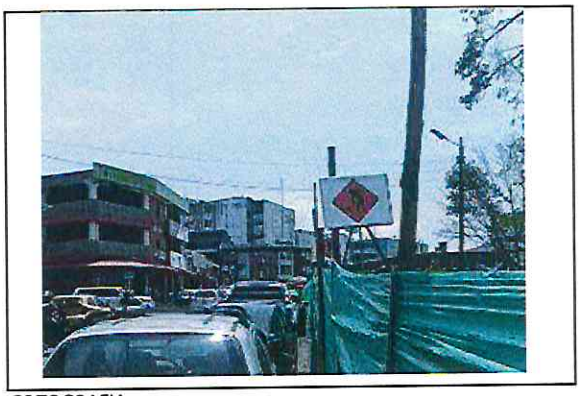
PMT

1. PARQUE DEL HACHA



FOTOGRAFIA

PMT



FOTOGRAFIA

PMT

MARIA EDITH MORENO QUIROGA
DIRECTORA DE OBRA

ROBINSON FERNANDO MARROQUIN PEREZ
DIRECTOR DE INTERVENTORIA

Municipio de Villavicencio

Proceso Gestion de la Contratacion
REGISTRO FOTOGRAFICO

CONTRATO No 3631 DE 2025	OBJETO DEL CONTRATO	FECHA DEL INFORME		
		7	4	2026
		D	M	A
TIPO CONTRATO	ADECUACIÓN DE ÁREA PUBLICA DEL PARQUE DEL HACHA ENTRE CALLES 35A Y 36 Y ENTRE CARRERAS 31 Y 32 EN EL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO-META.	SECRETARIA LIDER		
OBRA		INFRAESTRUCTURA		
CONTRATISTA		INTERVENTOR		
CONSORCIO GM HACHA		CONSORCIO INTERHACHA 2025		

1. PARQUE DEL HACHA



FOTOGRAFIA

PMT



FOTOGRAFIA

PMT

1. PARQUE DEL HACHA



FOTOGRAFIA

PMT



FOTOGRAFIA

PMT

MARIA EDITH MORENO QUIROGA
DIRECTORA DE OBRA

ROBINSON FERNANDO MARROQUIN PEREZ
DIRECTOR DE INTERVENTORIA

Municipio de Villavicencio

Proceso Gestion de la Contratacion
REGISTRO FOTOGRAFICO

CONTRATO No 3631 DE 2025	OBJETO DEL CONTRATO	FECHA DEL INFORME		
		7	4	2026
		D	M	A
TIPO CONTRATO	ADECUACIÓN DE ÁREA PUBLICA DEL PARQUE DEL HACHA ENTRE CALLES 35A Y 36 Y ENTRE CARRERAS 31 Y 32 EN EL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO-META.	SECRETARIA LIDER		
OBRA		INFRAESTRUCTURA		
CONTRATISTA		INTERVENTOR		
CONSORCIO GM HACHA		CONSORCIO INTERHACHA 2025		

1. PARQUE DEL HACHA



FOTOGRAFIA

PMT



FOTOGRAFIA

PMT

1. PARQUE DEL HACHA



FOTOGRAFIA

PMT



FOTOGRAFIA

PMT

MARIA EDITH MORENO QUIROGA
DIRECTORA DE OBRA

ROBINSON FERNANDO MARROQUIN PEREZ
DIRECTOR DE INTERVENTORIA

Municipio de Villavicencio

Proceso Gestion de la Contratacion
REGISTRO FOTOGRAFICO

CONTRATO No 3631 DE 2025	OBJETO DEL CONTRATO	FECHA DEL INFORME D: 7 M: 4 A: 2026
TIPO CONTRATO: OBRA	ADECUACIÓN DE ÁREA PUBLICA DEL PARQUE DEL HACHA ENTRE CALLES 35A Y 36 Y ENTRE CARRERAS 31 Y 32 EN EL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO-META.	SECRETARIA LIDER: INFRAESTRUCTURA
CONTRATISTA: CONSORCIO GM HACHA		INTERVENTOR: CONSORCIO INTERHACHA 2025

1. PARQUE DEL HACHA



FOTOGRAFIA

PMT



FOTOGRAFIA

PMT

1. PARQUE DEL HACHA



FOTOGRAFIA

PMT



FOTOGRAFIA

PMT

MARIA EDITH MORENO QUIROGA
DIRECTORA DE OBRA

ROBINSON FERNANDO MARROQUIN PEREZ
DIRECTOR DE INTERVENTORIA

4313

PLANOS

CALLE 15 No. 47-21 VILLAVICENCIO – META
Consorciogmhacha2@gmail.com
Germangarcia18@hotmail.com
CEL: 313-486 99 88