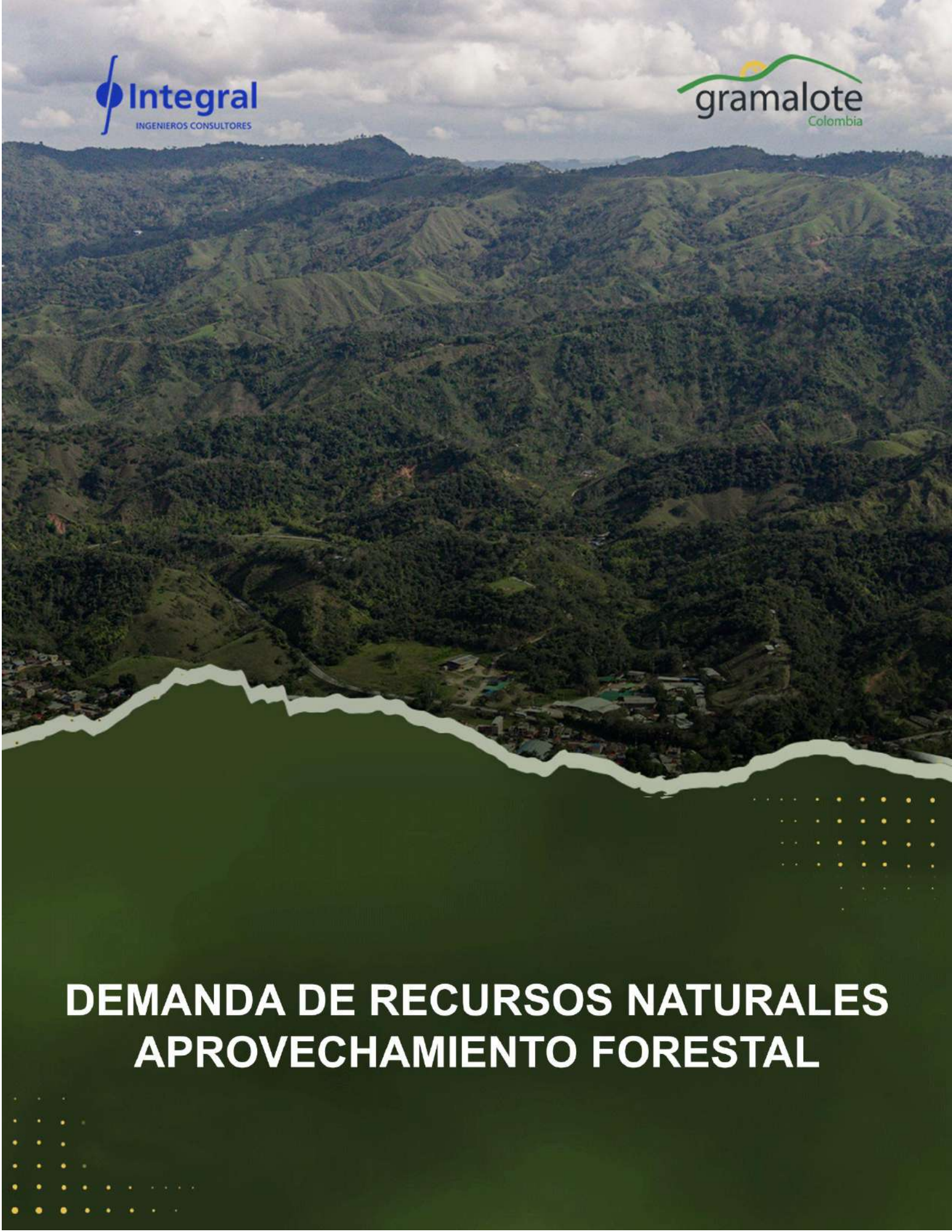




DEMANDA DE RECURSOS NATURALES APROVECHAMIENTO FORESTAL

TABLA DE CONTENIDO

7	DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES	1
7.5	APROVECHAMIENTO FORESTAL.....	1
7.5.1	Tipo de muestreos realizados para estimar el aprovechamiento forestal	3
7.5.2	Actualización del permiso de aprovechamiento forestal vigente	6
7.5.3	Cuantificación del volumen a aprovechar para las nuevas áreas a intervenir	25
7.5.4	Balance del aprovechamiento forestal del proyecto	35
7.5.5	Intervención de árboles de especies amenazadas	36
7.5.6	Intervención de especies en veda nacional	37
7.5.7	Afectación de especies arbóreas en veda regional	57
7.5.8	Afectación de especies arbóreas en regeneración con veda regional..	58
7.5.9	Intervención de guaduales y bambusales	59
7.5.10	Destinación de los productos forestales	62

LISTA DE TABLAS

Tabla 7.5.1 Áreas y volúmenes totales autorizados mediante la Resolución 1514 de 2015, modificada por la Resolución 0309 de 2016 y la Resolución 00782 de 2019.....	2
Tabla 7.5.2 Coberturas vegetales donde se efectuó censo forestal	4
Tabla 7.5.3 Cálculo del error de muestreo para las coberturas objeto de aprovechamiento forestal	5
Tabla 7.5.4 Homologación de coberturas 2019 - 2025.....	7
Tabla 7.5.5 Coberturas de la tierra para las áreas objeto de actualización	9
Tabla 7.5.6 Áreas y número de individuos por cobertura para las áreas objeto de actualización	10
Tabla 7.5.7 Especies y número de individuos para las áreas objeto de actualización.....	12
Tabla 7.5.8 Obras y número de individuos para las áreas con aprovechamiento forestal licenciado	19
Tabla 7.5.9 Coberturas de la tierra para las áreas nuevas	25
Tabla 7.5.10 Extensión y número de individuos por cobertura vegetal para las nuevas áreas a intervenir	26
Tabla 7.5.11 Especies y número de individuos para las nuevas áreas a intervenir ..	27
Tabla 7.5.12 Obras y número de individuos para las nuevas áreas a intervenir.....	32
Tabla 7.5.13 Balance del aprovechamiento forestal del proyecto.....	35
Tabla 7.5.14 Especies con alguna categoría de amenaza en el área de aprovechamiento forestal	36
Tabla 7.5.15 Especies vedadas con alguna categoría de amenaza en el área de aprovechamiento forestal	37
Tabla 7.5.16 Especies de helechos arbóreos mayores a dos (2) metros que serán afectados en el aprovechamiento forestal	40
Tabla 7.5.17 Especies de helechos arbóreos menores a dos (2) metros que serán afectados en el aprovechamiento forestal	42
Tabla 7.5.18 Especies de epífitas vasculares que se serán afectados en el aprovechamiento forestal	45
Tabla 7.5.19 Especies de otros hábitos vasculares que se serán afectados en el aprovechamiento forestal	50
Tabla 7.5.20 Especies de epífitas no vasculares que se serán afectados en el aprovechamiento forestal	53

Tabla 7.5.21 Especies de otros hábitos no vasculares que se serán afectados en el aprovechamiento forestal	55
Tabla 7.5.22 Afectación de especies arbóreas en veda regional	57
Tabla 7.5.23 Afectación de especies arbóreas en regeneración con veda regional	59
Tabla 7.5.24 Volumen de guaduales caracterizados a partir de censo forestal en el área de intervención.....	60
Tabla 7.5.25 Volumen de guaduales caracterizados a partir de parcelas.....	61

MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL DEL PROYECTO DE MINERÍA DE ORO A CIELO ABIERTO GRAMALOTE

ATENCION A REQUERIMIENTOS DE INFORMACIÓN ADICIONAL ACTA 30 DE 30 DE JUNIO DE 2026

7 DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES

Este capítulo presenta la caracterización de los recursos naturales demandados y su forma de uso, aprovechamiento y/o afectación, por las obras y/o actividades objeto de la Modificación de licencia del Proyecto Gramalote. Además, se diligencian los Formularios Únicos Nacionales (FUN), requeridos para gestionar los permisos, concesiones y autorizaciones, según la normatividad ambiental vigente.

7.5 APROVECHAMIENTO FORESTAL

Según el Decreto 1076 del 2015, la autoridad ambiental es la responsable de otorgar el permiso de aprovechamiento forestal, el cual puede ser de diferentes tipos: persistente, cuando se trata de plantaciones que aplican técnicas silvícolas y garantizan la permanencia del bosque; doméstico, destinado exclusivamente a satisfacer necesidades domésticas sin fines comerciales; y único, otorgado por una sola vez en áreas donde, con base en estudios técnicos, se determina una aptitud del suelo diferente a la forestal o cuando existen razones de utilidad pública e interés social (MADS, 2015).

El Proyecto de Minería de Oro a Cielo Abierto Gramalote obtuvo la licencia ambiental mediante la Resolución 1514 del 25 de noviembre del 2015 emitida por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA; sobre la cual se presentó recurso de reposición resuelto por la Resolución 0309 del 29 de marzo del 2016. Mediante el numeral 4 del Artículo Tercero de la Resolución 1514 de 2015, se autorizó a Gramalote el aprovechamiento forestal en un área de 975,9 ha y un volumen total de 57.410,6 m³, correspondientes a un volumen comercial de 36.3722,1 m³, entre otras determinaciones.

Posteriormente la licencia fue modificada. Mediante el Artículo Décimo Cuarto de la Resolución 00782 del 8 de mayo del 2019, se modificó el numeral 4 del Artículo Tercero de la Resolución 1514 de 2015, en el sentido de **suprimir** de la autorización un área de 100 ha y un volumen total de 3.236,40 m³, correspondientes a un volumen comercial de 2.057,00 m³. Adicionalmente, a través del Artículo Décimo Quinto se modificó la licencia del proyecto en el sentido de **adicionar** al permiso de aprovechamiento forestal un área de 191,64 ha con un volumen total de 9.576,9 m³ y un volumen comercial del 6.239,8 m³.

A continuación, en la Tabla 7.5.1 se presenta el balance y/o estado de lo autorizado en la licencia ambiental actual, mediante la Resolución 1514 de 2015, modificada por la Resolución 0309 de 2016 y la Resolución 00782 de 2019, en relación con el permiso de aprovechamiento forestal del proyecto Gramalote. Así mismo, de acuerdo con lo establecido en la licencia ambiental, se encuentran autorizadas como áreas de intervención 271,93 ha, asociadas a las coberturas de cultivos permanentes herbáceos, herbazal y zonas de extracción minera, que, para entonces, no contaban con vegetación susceptible de ser aprovechada, razón por la que, en su momento, no se relacionaron cifras de volumen o individuos para el aprovechamiento forestal.

Tabla 7.5.1 Áreas y volúmenes totales autorizados mediante la Resolución 1514 de 2015, modificada por la Resolución 0309 de 2016 y la Resolución 00782 de 2019

Cobertura	R-1514 Art. 3 Núm. 4 (Modif. R-782 Art. 14)	R-782 Art. 15	Área Total (ha) Licencia Ambiental	R-1514 Art. 3 Núm. 4 (Modif. R-782 Art. 14)	R-782 Art. 15)	Volumen Total (m³) Licencia Ambiental
	Área (ha)	Área (ha)		Vol total (m³)	Vol total (m³)	
Bf	287,81	57,79	345,6	43.372,60	8.314,17	51.686,77
Vs	82,95	11,81	94,76	3.702,10	662,92	4.365,02
Mcu	120,9	27,88	148,78	1.585,30	175,21	1.760,51
Mpn	16,7	1,05	17,75	387,8	5,08	392,88
Pl	367,6	56,67	424,27	5.126,40	274,94	5.401,34
Pe	0	36,44	36,44	0	144,69	144,69
Total	875,9	191,64	1.067,60	54.174,20	9.576,90	63.751,21

Donde, Bf: bosque fragmentado, Vs: vegetación secundaria, Mcu: mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales, Mpn: mosaico de pastos con espacios naturales, Pl: pastos limpios, Pe: pastos enmalezados, Vol total (m³): volumen total en metros cúbicos.

Fuente: Integral S.A., 2026

A partir de los nuevos diseños y la optimización de la huella del proyecto, se ha presentado la necesidad de efectuar cambios, que contemplan la variación de las condiciones respecto a lo consagrado en la licencia, y la necesidad de aprovechamiento de recursos naturales renovables adicionales a los contemplados inicialmente en esta, lo que ha motivado la modificación de la licencia ambiental otorgada y actualmente vigente para el proyecto.

De esta manera, por cuenta de los ajustes de los diseños del proyecto, se requiere intervenir áreas nuevas para las que, en la actualidad, no se cuenta con autorización de aprovechamiento forestal. Adicionalmente, se evidenció la necesidad de actualizar las coberturas vegetales y los volúmenes del área autorizada, dado que entre la expedición de la licencia ambiental y la fecha actual ha transcurrido un periodo significativo, durante el cual se han presentado variaciones en dichas coberturas en términos de área y volumen. En consecuencia, resulta necesario que los volúmenes asociados reflejen las condiciones reales y vigentes del territorio. En virtud de lo anterior, se llevó a cabo una caracterización de coberturas terrestres a partir de información primaria para el área prevista de aprovechamiento forestal con la finalidad de estimar las cifras en materia de volúmenes y cantidad de individuos para cada una de las unidades de cobertura identificadas.

A partir del ejercicio de clasificación de las coberturas terrestres actualizadas y sus correspondientes caracterizaciones se tuvo por objetivo lo siguiente: i) actualizar las cifras de volúmenes y cantidad de individuos a aprovechar en las **áreas licenciadas** para las que se cuenta actualmente con autorización de aprovechamiento forestal (sujetas a modificación) y ii) estimar las cifras de volúmenes y cantidad de individuos para las **áreas nuevas** a intervenir para las que no se cuenta actualmente con autorización de aprovechamiento forestal (sujetas a nueva solicitud).

Así, entonces, se solicita a la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) evaluar la solicitud de la autorización de aprovechamiento forestal para las áreas nuevas, y a su vez, validar la actualización de las cifras de volúmenes y cantidad de individuos para las áreas sobre las cuales se cuenta con autorización de aprovechamiento forestal vigente.

Finalmente, la presente modificación contiene en el ANEXOS/DEMANDA/FUN/APROVECHAMIENTO_FORESTAL/FUN, El Formulario Único Nacional de Solicitud de Aprovechamiento Forestal y Manejo de Flora Silvestre y los Productos Forestales no Maderables, en donde se relacionan las cantidades de volumen de madera para la solicitud del aprovechamiento forestal del Proyecto de Minería de Oro a Cielo Abierto Gramalote en su Modificación de Licencia Ambiental. En el mapa I-M-10719-GCLMEIA2-V1-DRN-07-AF se presenta la información cartográfica relacionada con el aprovechamiento forestal.

A continuación, se describen los procesos que determinan la presente modificación del permiso de aprovechamiento forestal.

7.5.1 Tipo de muestreos realizados para estimar el aprovechamiento forestal

Con el fin de caracterizar el área objeto de aprovechamiento forestal del proyecto, se aplicaron diversas metodologías, contempladas dentro del Permiso de Estudio para la Recolección de Especímenes de Especies Silvestres de la Diversidad Biológica con Fines de Elaboración de Estudios Ambientales RE-01318-2024 del 24 de abril de 2024 otorgada por la Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare “CORNARE” para la empresa INTEGRAL. [Adicionalmente, para la atención de los requerimientos de información adicional, se implementaron las metodologías de muestreo y los protocolos de recolección de especímenes botánicos desarrolladas y amparadas bajo el permiso de estudio para recolección de especies silvestres de la diversidad biológica con fines de elaboración de estudios ambientales Resolución 1715 del 13 de agosto de 2024 emitido por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales - ANLA S.A. \(véase ANEXOS/GENERALIDADES/PRE\).](#) A continuación, se describe brevemente las metodologías del censo forestal y de las parcelas de caracterización empleadas durante la fase de muestreo para la flora terrestre.

7.5.1.1 Censo

El censo forestal consistió en el registro de todos los individuos presentes dentro del área de intervención del proyecto, cuyo fuste tuviera un diámetro a la altura del pecho (DAP) igual o superior a 10,00 cm, o una circunferencia a la altura del pecho (CAP) igual o superior a 31,40 cm, a los cuales se les estimó la altura total y comercial en metros.

Cabe destacar que este muestreo se realizó principalmente en coberturas antropizadas como pastos limpios, pastos arbolados, pastos enmalezados, cultivos permanentes herbáceos – caña, mosaico de cultivos, tejido urbano discontinuo, zonas de extracción minera y zonas industriales o comerciales.

La excepción en coberturas seminaturales donde se desarrolló censo forestal corresponde a la vegetación secundaria baja presente en el Helobioma Nechí San Lucas, cuya superficie reducida impidió llevar a cabo un muestreo estadístico. Así mismo, para las especies arbóreas vedadas presentes en todas las coberturas, se realizó también censo forestal.

En la Tabla 7.5.2 se presentan las coberturas en donde se realizó censo forestal y muestreo de vedas arbóreas y el número de individuos relacionados en cada una.

Tabla 7.5.2 Coberturas vegetales donde se efectuó censo forestal

Bioma	Cobertura vegetal	No. Individuos
Helobioma Nechí - San Lucas	Pastos enmalezados	6
	Pastos limpios	57
	Tejido urbano discontinuo	6
	Vegetación secundaria baja	129
	Zonas industriales o comerciales	6
Orobioma Subandino Nechí - San Lucas	Bosque de galería y/o ripario	65
	Bosque fragmentado con vegetación secundaria	314
	Cultivos permanentes herbáceos - Caña	6.769
	Mosaico de cultivos	370
	Pastos arbolados	6.553
	Pastos enmalezados	2.445
	Pastos limpios	4.344
	Tejido urbano discontinuo	331
	Tierras desnudas y degradadas	6
	Vegetación secundaria alta	33
	Vegetación secundaria baja	22
	Zonas de extracción minera	491
	Zonas industriales o comerciales	170
Total		22.117

Nota aclaratoria: la Tabla 7.5.2 (Coberturas vegetales donde se efectuó censo forestal), excluye los individuos que se encuentran fuera del área de intervención del proyecto, así como los pertenecientes a la familia Cyatheaceae, dado que sus especies carecen de fuste leñoso principal. Sin embargo, estas especies protegidas se incluyeron en el apartado 7.5.6 Intervención de especies en veda nacional, donde fueron cuantificadas y se detalló su taxonomía. Esta distinción asegura una precisión técnica del censo del aprovechamiento forestal, sin omitir la relevancia ecológica de las especies.

Fuente: Integral S.A., 2026

Para mayor detalle del censo forestal realizado en las áreas objeto de aprovechamiento, véase el ANEXOS/DEMANDA/APROVECHAMIENTO_FORESTAL/BD/BD_CENSO_HN_SL_APF y BD_CENSO_OSN_SL_APF.

7.5.1.2 Parcelas de caracterización

Con el fin de evaluar la composición, estructura y volumen de las coberturas naturales y seminaturales presentes en el área del proyecto, como bosque fragmentado con vegetación secundaria, bosque de galería y/o ripario, vegetación secundaria alta y vegetación secundaria baja, se establecieron un total de 348 parcelas en las que se midieron variables dasométricas (diámetros y alturas), con el fin de calcular los volúmenes.

Para ello se establecieron parcelas de caracterización temporales y rectangulares con un área de 200 m² (20 m x 10 m), que permiten caracterizar la flora terrestre de las comunidades vegetales en sus diferentes categorías de desarrollo (fustal, latizal y brinzal). Cada parcela se delimitó tomando como referencia un eje central fijado al primer árbol, el cual fue georreferenciado e incorporado dentro de la parcela. A partir de este eje, se midieron cinco (5) metros a cada lado para establecer los límites de la parcela. En estas parcelas se registró la presencia de individuos fustales ($DAP \geq 10$ cm o $(CAP) \geq 31,4$ cm), a los cuales se le midió la circunferencia a la altura del pecho (CAP) y se les estimó la altura total (ht) y la altura comercial (hc).

A partir de la información obtenida, se calculó el error de muestreo para la estimación del volumen total, obteniendo valores inferiores al 15%, con un nivel de confianza del 95%. En la Tabla 7.5.3 se presentan los cálculos de error de muestreo para las coberturas presentes en el área de aprovechamiento forestal.

Tabla 7.5.3 Cálculo del error de muestreo para las coberturas objeto de aprovechamiento forestal

Cobertura	Variable	Valor
Bfvs	Media	178,06
	Varianza	9.748,46
	Desviación estándar	98,73
	n (No. De parcelas realizadas)	56
	valor T(n-1)	2
	CV	55,45
	Error (%)	14,85
Bg	Media	186,78
	Varianza	9.842,91
	Desviación estándar	99,21
	n (No. De parcelas realizadas)	88
	valor T(n-1)	1,99
	CV	53,12
	Error (%)	11,25
Vsa	Media	115,73
	Varianza	7.194,59
	Desviación estándar	84,82
	n (No. De parcelas realizadas)	96
	valor T(n-1)	1,99
	CV	73,29
	Error (%)	14,85
Vsb	Media	51,7
	Varianza	1.160,73
	Desviación estándar	34,07

Cobertura	Variable	Valor
	n (No. De parcelas realizadas)	108
	valor T(n-1)	1,98
	CV	65,9
	Error (%)	12,57

Fuente: Integral S.A., 2026

En el ANEXOS/DEMANDA/APROVECHAMIENTO_FORESTAL/BD/BD_PARCELAS_APF se presenta la memoria de cálculos y la localización de las parcelas muestreadas empleadas en el aprovechamiento forestal, y el ANEXOS/CARACTERIZACION/FLORA/ERROR_MUESTREO se presenta el cálculo del error de muestreo.

Para mayor detalle de la metodología empleada en el muestreo y el análisis de la información, véase el apartado 2.3.4. Metodología caracterización medio biótico del capítulo 2_GENERALIDADES.

7.5.2 Actualización del permiso de aprovechamiento forestal vigente

Ante los cambios incorporados en los diseños del proyecto, que requieren la remoción de especies forestales, se solicita a la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) el permiso de aprovechamiento forestal único para las áreas objeto de actualización del permiso forestal existente. Para tal fin, se actualizaron las coberturas de toda el área de aprovechamiento con base en observaciones de campo realizadas entre enero y octubre de 2025, así como en julio de 2026, en atención a los requerimientos de información adicional. A continuación, se presentan los procesos que involucraron la actualización del permiso de aprovechamiento forestal vigente.

7.5.2.1 Actualización de coberturas vegetales

Con el fin de garantizar la coherencia técnica entre la información de coberturas utilizada en la Resolución 0782 de 2019 y la actualizada al año 2025 y 2026, se desarrolló un ejercicio de estandarización metodológica que permite comparar de manera consistente los cambios en las coberturas y el uso del suelo dentro del área de intervención del proyecto, para lo cual se aplicaron criterios técnicos orientados a garantizar la correspondencia funcional y estructural entre las unidades temáticas de ambos periodos, tomando como referencia la jerarquía y definiciones establecidas en la metodología Corine Land Cover adaptada por el IDEAM (2010).

Este proceso tiene como objetivo identificar las variaciones estructurales y funcionales de las coberturas en el tiempo, facilitando la evaluación de la dinámica de los ecosistemas identificando cambios en la distribución espacial, el área y el volumen asociados a cada cobertura. En el marco de la solicitud de aprovechamiento forestal asociada a la modificación de la licencia ambiental, la actualización coberturas mediante una estandarización metodológica permite el ajuste de la demanda de recursos forestales, asegurando la trazabilidad y justificación técnica de los cambios reportados en las coberturas terrestres entre ambos periodos.

La actualización de coberturas no se limitó únicamente a la equivalencia cartográfica, sino que alcanzó un mayor nivel de detalle dentro de las jerarquías de Corine Land Cover. Adicionalmente, permitió identificar que en el territorio existe presencia no solo de bosques y áreas seminaturales y territorios agrícolas, sino también de territorios artificializados.

La aplicación de estos criterios permitió mantener la coherencia en la interpretación de la dinámica de cobertura y uso del suelo en el área de influencia del proyecto, asegurando la comparabilidad entre los dos periodos y la adecuada contextualización de los resultados dentro del análisis de actualización y demanda forestal.

Así las cosas, se realizó la homologación de las coberturas autorizadas mediante la Resolución 0782 del 8 de mayo de 2019 con las coberturas actualizadas al 2025. Para este fin, las coberturas se agruparon en dos (2) grandes categorías correspondientes al nivel 1 del Corine Land Cover.

- Bosques y áreas seminaturales, incluyó las coberturas naturales y seminaturales presentes en 2019, como bosque fragmentado y vegetación secundaria.
- Territorios agrícolas, comprendió las coberturas con uso agropecuario (mosaico de cultivos y espacios naturales, mosaico de pastos y espacios naturales, pastos enmalezados y pastos limpios).

De manera equivalente, esta homologación se aplicó a las coberturas del año 2025, estableciendo cuatro (4) categorías principales del nivel 1 del Corine Land Cover:

- Bosques y áreas seminaturales: bosque de galería y/o ripario, bosque fragmentado con vegetación secundaria, vegetación secundaria alta, vegetación secundaria baja, zonas arenosas naturales y tierras desnudas y degradadas.
- Territorios agrícolas: cultivos permanentes herbáceos (caña), mosaico de cultivos, pastos enmalezados, pastos arbolados y pastos limpios.
- Territorios artificializados: tejido urbano discontinuo, red vial y territorios asociados, aeropuerto, zonas industriales o comerciales y zonas de extracción minera.
- Superficies de agua: lagunas, lagos y ciénagas naturales, y ríos.

De esta forma, los bosques y áreas seminaturales del 2019 se homologaron directamente con las categorías equivalentes del 2025, incorporando mayor especificidad en los tipos de cobertura vegetal (bosque de galería y/o ripario, bosque fragmentado con vegetación secundaria, vegetación secundaria alta y baja, zonas arenosas naturales y tierras desnudas y degradadas).

Por su parte, los territorios agrícolas del 2019 se reasignaron al grupo ampliado de territorios agrícolas de 2025 (manteniendo coherencia con cultivos permanentes herbáceos - caña, mosaicos y pasturas), territorios artificializados (tejido urbano discontinuo, red vial y territorios asociados, zonas industriales o comerciales, zonas de extracción minera y aeropuerto) y superficies de agua (lagunas, lagos y ciénagas naturales, así como ríos), considerando su función común como áreas de uso antrópico productivo o transformado, según criterios funcionales del nivel 1 del Corine Land Cover (IDEAM, 2010).

En la Tabla 7.5.4 se presenta la homologación de las coberturas entre el 2019 y el 2025.

Tabla 7.5.4 Homologación de coberturas 2019 - 2025

Nivel 1 Corine Land Cover (2019)	Cobertura (2019)	Nivel 1 Corine Land Cover (2025)	Cobertura (2025)
BOSQUES Y ÁREAS SEMINATURALES	-	BOSQUES Y ÁREAS SEMINATURALES	Bosque de galería y/o ripario
	Bosque fragmentado		Bosque fragmentado con vegetación secundaria
	Vegetación secundaria		Vegetación secundaria alta
	-		Vegetación secundaria baja
	-		Zonas arenosas naturales
	-		Tierras desnudas y degradadas
TERRITORIOS AGRÍCOLAS	Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	TERRITORIOS AGRÍCOLAS	Cultivos permanentes herbáceos - Caña
	Mosaico de pastos con espacios naturales		Mosaico de cultivos
	Pastos enmalezados		Pastos enmalezados
	-		Pastos arbolados
	Pastos limpios		Pastos limpios
	-	TERRITORIOS ARTIFICIALIZADOS*	Tejido urbano discontinuo
	-		Red vial y territorios asociados
	-		Aeropuerto
	-		Zonas industriales o comerciales
	-		Zonas de extracción minera
	-	SUPERFICIES DE AGUA*	Lagunas, lagos y ciénagas naturales
	-		Ríos
	-		
	-		

*Los territorios artificializados y las superficies de agua del 2025 fueron homologados con los territorios agrícolas del 2019 considerando su función común como áreas de uso antrópico productivo o transformado, según criterios funcionales del nivel 1 del Corine Land Cover (IDEAM, 2010).

Fuente: Integral S.A., 2025

7.5.2.2 Coberturas vegetales para las áreas objeto de actualización

Las áreas objeto de actualización del aprovechamiento forestal cuentan con un área total de 826,92 ha, en las que se identificaron 19 coberturas vegetales y tres (3) biomas. La vegetación secundaria baja del Orobioma Subandino Nechí – San Lucas presentó la mayor extensión con 142,76 ha (17,26%), seguida por el bosque de galería y/o ripario y por los pastos limpios ambas coberturas del Orobioma Subandino Nechí – San Lucas con 121,98 ha (14,75%) y 120,00 ha (14,51%) de manera respectiva. En el

ANEXOS/DEMANDA/APROVECHAMIENTO/FORESTAL/ANALISIS_DEMANDA se presenta la memoria de cálculos para las áreas objeto de actualización.

En cuanto a las coberturas con menor representatividad, los pastos enmalezados y el tejido urbano discontinuo del Helobioma Nechí-San Lucas presentaron las menores extensiones, con 0,02 ha (0,003%) y 0,03 ha (0,003%), respectivamente (véase la Tabla 7.5.5).

Tabla 7.5.5 Coberturas de la tierra para las áreas objeto de actualización

Bioma	Cobertura	Área (ha)	Área (%)
Helobioma Nechí - San Lucas	Pastos enmalezados	0,02	0,003
	Pastos limpios	0,88	0,11
	Red vial y territorios asociados	0,07	0,01
	Tejido urbano discontinuo	0,03	0,003
	Vegetación secundaria baja	0,50	0,06
	Zonas industriales o comerciales	0,69	0,08
Hidrobioma Nechí - San Lucas	Lagunas, lagos y ciénagas naturales	0,18	0,02
	Ríos	5,54	0,67
	Aeropuerto	0,26	0,03
Orobioma Subandino Nechí - San Lucas	Bosque de galería y/o ripario	121,98	14,75
	Bosque fragmentado con vegetación secundaria	92,76	11,22
	Cultivos permanentes herbáceos - Caña	108,99	13,18
	Guadua	3,84	0,46
	Mosaico de cultivos	3,90	0,47
	Pastos arbolados	53,94	6,52
	Pastos enmalezados	50,63	6,12
	Pastos limpios	120,00	14,51
	Red vial y territorios asociados	4,30	0,52
	Tejido urbano discontinuo	3,16	0,38
	Tierras desnudas y degradadas	1,58	0,19
	Vegetación secundaria alta	91,57	11,07
	Vegetación secundaria baja	142,76	17,26
	Zonas arenosas naturales	0,53	0,06
	Zonas de extracción minera	16,11	1,95
	Zonas industriales o comerciales	2,70	0,33
Total		826,92	100

Fuente: Integral S.A., 2026

Con el propósito de precisar la información técnica relacionada con el aprovechamiento forestal licenciado en las áreas objeto de actualización, a continuación, se presenta la revisión de coberturas y los volúmenes actualizados.

7.5.2.3 Aprovechamiento forestal por cobertura para las áreas objeto de actualización

Una vez revisadas y homologadas las coberturas presentes en las áreas objeto de actualización, se ajustaron los volúmenes obtenidos de los muestreos realizados mediante censo para las coberturas antropizadas (cultivos permanentes herbáceos – caña, mosaico de cultivos, pastos arbolados, pastos enmalezados, pastos limpios, tejido urbano

discontinuo, tierras desnudas y degradadas) y parcelas de caracterización para las coberturas naturales (bosque de galería y/o ripario, bosque fragmentado con vegetación secundaria, vegetación secundaria alta y baja). De este modo, para las áreas que son objeto de actualización, se tienen un total de 225.628 individuos a ser intervenidos, con un volumen total de 56.964,64 m³ y un volumen comercial de 29.598,55 m³. En la Tabla 7.5.6 se presentan las áreas, el número de individuos, los volúmenes total y comercial para cada cobertura en las áreas objeto de actualización.

Tabla 7.5.6 Áreas y número de individuos por cobertura para las áreas objeto de actualización

Bioma	Cobertura vegetal	Área a aprov (ha)	Indiv a aprov	Vol T a aprov (m ³)	Vol C a aprov (m ³)
Helobioma Nechí - San Lucas	Pastos enmalezados	0,02	6	0,91	0,31
	Pastos limpios	0,88	47	11,94	5,11
	Red vial y territorios asociados	0,07	0	0,00	0,00
	Tejido urbano discontinuo	0,03	6	2,44	0,75
	Vegetación secundaria baja	0,50	129	17,46	8,36
	Zonas industriales o comerciales	0,69	4	1,60	1,26
Hidrobioma Nechí - San Lucas	Lagunas, lagos y ciénagas naturales	0,18	0	0,00	0,00
	Ríos	5,54	0	0,00	0,00
Orobioma Subandino Nechí - San Lucas	Aeropuerto	0,26	0	0,00	0,00
	Bosque de galería y/o ripario	121,98	66.096	21.528,26	10.810,70
	Bosque fragmentado con vegetación secundaria	92,76	56.570	14.178,48	7.939,02
	Cultivos permanentes herbáceos - Caña	108,99	5.382	2.270,64	1.290,87
	Guadua	3,84	0	0,00	0,00
	Mosaico de cultivos	3,90	295	87,48	51,64
	Pastos arbolados	53,94	5.176	1.699,26	879,23
	Pastos enmalezados	50,63	1.869	332,16	165,18
	Pastos limpios	120,00	3.792	1.376,82	672,71
	Red vial y territorios asociados	4,30	0	0,00	0,00
	Tejido urbano discontinuo	3,16	271	93,68	43,63
	Tierras desnudas y degradadas	1,58	6	0,50	0,25
	Vegetación secundaria alta	91,57	42.826	8.570,41	4.358,44
	Vegetación secundaria baja	142,76	42.636	6.626,72	3.297,26
	Zonas arenosas naturales	0,53	0	0,00	0,00
	Zonas de extracción minera	16,11	381	87,98	44,09

Bioma	Cobertura vegetal	Área a aprov (ha)	Indiv a aprov	Vol T a aprov (m³)	Vol C a aprov (m³)
	Zonas industriales o comerciales	2,70	136	77,88	29,74
Total		826,92	225.628	56.964,64	29.598,55

Donde, Área a aprov (ha): área a aprovechar en hectáreas, No. Indiv a aprov: número de individuos a aprovechar, Vol T a aprov (m³): volumen total a aprovechar en metros cúbicos, Vol C a aprov (m³): volumen comercial a aprovechar en metros cúbicos.

Fuente: Integral S.A., 2026

7.5.2.4 Aprovechamiento forestal por especie para las áreas objeto de actualización

Es importante precisar que, en las coberturas naturales y seminaturales, la cuantificación del aprovechamiento forestal se sustenta en un muestreo estadístico mediante parcelas de caracterización y no en un censo de la totalidad de los individuos. Por tratarse de un método de inferencia, el listado de especies reportado corresponde a la composición florística registrada en las unidades de muestreo y, por su naturaleza, no constituye un inventario exhaustivo de todas las especies presentes en dichas coberturas; en consecuencia, durante la ejecución del aprovechamiento pueden registrarse especies no incluidas en dicho listado, sin que ello constituya una inconsistencia con la información aportada. Este alcance se refiere exclusivamente a la composición florística y no afecta las cantidades objeto de solicitud.

Una vez actualizados los volúmenes por cobertura, en la Tabla 7.5.7 se presentan las especies registradas, el número de individuos y los volúmenes total y comercial correspondientes a las áreas objeto de actualización. En total, se identificaron 319 especies que suman 225.628 individuos. *Vismia macrophylla* (carate), *Cespedesia spathulata* (pacó) y *Cecropia peltata* (yarumo) fueron las especies más abundantes, con 13.245, 12.964 y 12.217 individuos respectivamente, con un volumen total de 1.866,92 m³, 2.977,88 m³ y 2.264,35 m³ para cada una. Por su parte, al analizar los volúmenes totales propuestos para aprovechamiento en el área objeto de actualización, *Cedrela odorata* (cedro) presentó el mayor volumen total a ser aprovechado en las áreas objeto de actualización, con 3.274,62 m³ (3.576 individuos), seguido por *Persea caerulea* (aguacatillo) con 3.035,79 m³ (10.632 individuos) y *Cespedesia spathulata* (pacó) previamente mencionado. Es importante precisar que, en las coberturas naturales y seminaturales, la cuantificación del aprovechamiento forestal se sustenta en un muestreo estadístico mediante parcelas de caracterización y no en un censo de la totalidad de los individuos. Por tratarse de un método de inferencia, el listado de especies reportado corresponde a la composición florística registrada en las unidades de muestreo y, por su naturaleza, no constituye un inventario exhaustivo de todas las especies presentes en dichas coberturas; en consecuencia, durante la ejecución del aprovechamiento pueden registrarse especies no incluidas en dicho listado, sin que ello constituya una inconsistencia con la información aportada. Este alcance se refiere exclusivamente a la composición florística y no afecta las cantidades objeto de solicitud.

Tabla 7.5.7 Especies y número de individuos para las áreas objeto de actualización

Espece	No. Indiv a aprov	V. T a aprov (m³)	V. C a aprov (m³)
<i>Acacia mangium</i>	16	17,57	8,90
<i>Acalypha diversifolia</i>	360	23,22	8,52
<i>Acrocomia aculeata</i>	8	8,14	5,46
<i>Adenaria floribunda</i>	2	0,20	0,10
<i>Aegiphila cf. integrifolia</i>	1	0,03	0,01
<i>Aegiphila integrifolia</i>	1	0,08	0,02
<i>Aiouea lehmannii</i>	4	2,05	1,11
<i>Aiouea montana</i>	4.835	1.148,69	480,67
<i>Aiphanes horrida</i>	1.503	83,68	65,11
<i>Albizia carbonaria</i>	73	15,59	8,60
<i>Alchornea cf. latifolia</i>	101	11,43	6,00
<i>Alchornea cf. triplinervia</i>	123	11,54	7,91
<i>Alchornea glandulosa</i>	399	34,97	16,17
<i>Alchornea megalophylla</i>	83	5,04	2,88
<i>Alibertia patinoi</i>	1	0,04	0,02
<i>Amaioua glomerulata</i>	48	2,93	1,46
<i>Ampelocera macrocarpa</i>	84	9,28	4,95
<i>Anacardium excelsum</i>	263	259,30	113,00
<i>Annona mucosa</i>	163	59,16	18,12
<i>Annona muricata</i>	345	49,47	19,99
<i>Annona papilionella</i>	1.231	557,09	297,48
<i>Arachnothryx sp.1</i>	221	11,77	7,16
<i>Araucaria cf. heterophylla</i>	1	0,23	0,09
<i>Archontophoenix cunninghamiana</i>	5	0,94	0,53
<i>Attalea sp.1</i>	4	6,29	5,24
<i>Bactris gasipaes</i>	343	44,06	34,10
<i>Bactris pilosa</i>	117	11,83	7,57
<i>Bellucia pentamera</i>	2.536	165,06	82,33
<i>Bixa orellana</i>	3	0,30	0,17
<i>Brosimum guianense</i>	332	52,07	36,32
<i>Brosimum lactescens</i>	168	29,74	13,24
<i>Bunchosia armeniaca</i>	51	2,70	0,94
<i>Byrsonima crispa</i>	84	169,12	68,91
<i>Byrsonima spicata</i>	1.188	562,50	211,12
<i>Calliandra pittieri</i>	14	20,73	8,45
<i>Calophyllum brasiliense</i>	550	279,76	172,91
<i>Calycolpus moritzianus</i>	395	29,10	16,93
<i>Campomanesia lineatifolia</i>	1	0,36	0,13
<i>Carica papaya</i>	11	1,69	1,22
<i>Cariniana pyriformis</i>	127	120,60	84,83
<i>Caryocar glabrum</i>	152	34,43	23,48
<i>Casearia arborea</i>	1.091	146,08	85,84
<i>Casearia grandiflora</i>	723	70,60	35,90
<i>Casearia javitensis</i>	237	53,16	30,64
<i>Casearia sylvestris</i>	49	4,25	2,47
<i>Cecropia cf. engleriana</i>	2	0,61	0,41
<i>Cecropia engleriana</i>	301	64,72	52,02

Especie	No. Indiv a aprov	V. T a aprov (m³)	V. C a aprov (m³)
<i>Cecropia insignis</i>	76	24,56	15,83
<i>Cecropia obtusifolia</i>	2.354	833,07	480,93
<i>Cecropia peltata</i>	12.217	2.264,35	1.370,81
<i>Cedrela odorata</i>	3.576	3.274,62	1.755,96
<i>Ceiba pentandra</i>	5	19,77	10,89
<i>Centrolobium yavizanum</i>	280	638,78	266,61
<i>Cespedesia spathulata</i>	12.964	2.977,88	1.527,88
<i>Cestrum racemosum</i>	98	15,29	8,36
<i>Cestrum schlechtendalii</i>	70	2,94	1,08
<i>Chrysochlamys weberbaueri</i>	69	3,68	2,30
<i>Citrus × aurantium</i>	12	2,01	1,01
<i>Citrus × limon</i>	59	3,95	1,74
<i>Citrus reticulata</i>	14	1,60	0,60
<i>Clarisia biflora</i>	70	12,97	5,88
<i>Clethra fagifolia</i>	8	1,35	0,84
<i>Clethra pedicellaris</i>	99	7,20	4,88
<i>Clethra revoluta</i>	160	22,61	15,33
<i>Clusia decussata</i>	157	18,64	9,95
<i>Clusia lineata</i>	3.972	456,97	202,50
<i>Clusia loranthacea</i>	1.790	198,52	124,93
<i>Clusia palmicida</i>	338	30,14	19,01
<i>Cnidioscolus aconitifolius</i>	1	0,03	0,01
<i>Coccoloba caracasana</i>	55	12,63	6,43
<i>Coccoloba mollis</i>	334	58,11	30,04
<i>Cocos nucifera</i>	38	15,14	10,96
<i>Codiaeum variegatum</i>	1	0,03	0,01
<i>Conceveiba parvifolia</i>	131	14,74	4,91
<i>Condaminea corymbosa</i>	53	4,29	2,15
<i>Cordia alliodora</i>	607	187,59	97,97
<i>Cordia bicolor</i>	7	2,60	1,32
<i>Cordia eriostigma</i>	3	1,00	0,76
<i>Cordia panamensis</i>	216	246,14	137,33
<i>Couratari guianensis</i>	249	219,59	175,30
<i>Coussapoa villosa</i>	140	252,11	135,54
<i>Crepidospermum rhoifolium</i>	318	83,58	37,02
<i>Crescentia cujete</i>	16	3,28	1,31
<i>Cupania cinerea</i>	3.213	1.413,21	614,24
<i>Dendropanax arboreus</i>	179	7,65	3,08
<i>Dendropanax caucanus</i>	49	16,99	6,82
<i>Didymopanax morototoni</i>	3.769	1.616,30	1.007,00
<i>Doliocarpus cf. dentatus</i>	1	0,22	0,09
<i>Doliocarpus dentatus</i>	48	3,45	2,11
<i>Dracaena fragrans</i>	2	0,14	0,07
<i>Duranta erecta</i>	1	0,05	0,03
<i>Dyopsis lutescens</i>	2	0,15	0,09
<i>Endlicheria metallica</i>	69	12,61	8,03
<i>Enterolobium barinense</i>	60	49,02	16,73
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	12	6,95	2,78

Especie	No. Indiv a aprov	V. T a aprov (m ³)	V. C a aprov (m ³)
<i>Enterolobium schomburgkii</i>	188	140,25	65,49
<i>Eriotheca globosa</i>	152	51,26	35,03
<i>Erythrina fusca</i>	71	121,06	56,33
<i>Erythrina poeppigiana</i>	54	154,23	70,54
<i>Erythrina rubrinervia</i>	70	4,15	1,05
<i>Erythroxylum citrifolium</i>	66	2,44	1,12
<i>Erythroxylum coca</i>	48	3,81	2,54
<i>Eugenia biflora</i>	2.824	290,36	135,28
<i>Eugenia florida</i>	256	17,60	9,25
<i>Eugenia sp.1</i>	166	11,84	8,79
<i>Euterpe precatoria</i>	663	40,70	34,73
<i>Ficus americana</i>	132	113,30	78,71
<i>Ficus apollinaris</i>	7	1,20	0,55
<i>Ficus benjamina</i>	6	15,11	3,87
<i>Ficus cf. bullenei</i>	66	2,74	1,60
<i>Ficus citrifolia</i>	74	14,44	5,16
<i>Ficus crocata</i>	69	6,16	1,97
<i>Ficus insipida</i>	1.693	2.246,69	1.126,79
<i>Ficus mathewsii</i>	3	3,85	0,91
<i>Ficus maxima</i>	373	41,53	17,55
<i>Ficus pallida</i>	215	40,65	15,27
<i>Ficus paraensis</i>	69	24,22	8,07
<i>Ficus pertusa</i>	24	24,76	13,41
<i>Ficus popenoei</i>	1	12,44	2,49
<i>Ficus sp.1</i>	77	75,24	32,91
<i>Ficus turrialbana</i>	1	2,17	1,08
<i>Ficus zarzalensis</i>	1	0,11	0,05
<i>Garcinia madruno</i>	2	0,07	0,02
<i>Garcinia mangostana</i>	1	0,13	0,06
<i>Genipa americana</i>	393	105,37	50,40
<i>Gliricidia sepium</i>	1.457	278,91	111,62
<i>Godmania aesculifolia</i>	1.421	409,28	238,96
<i>Guarea guidonia</i>	3.199	1.410,10	610,95
<i>Guatteria aberrans</i>	424	104,67	68,77
<i>Guatteria scytophylla</i>	5	1,77	0,86
<i>Guatteria ucayalina</i>	751	185,73	102,77
<i>Hampea sp.1</i>	759	84,21	49,83
<i>Handroanthus chrysanthus</i>	1	0,62	0,28
<i>Hasseltia floribunda</i>	559	43,66	22,14
<i>Heliocarpus americanus</i>	309	200,88	100,65
<i>Henriettea cf. goudotiana</i>	69	6,65	1,33
<i>Henriettea goudotiana</i>	372	31,29	14,19
<i>Henriettea seemannii</i>	2	0,24	0,05
<i>Henriettea sylvestris</i>	2	0,22	0,07
<i>Himatanthus articulatus</i>	251	35,91	20,01
<i>Homalolepis cedron</i>	1	0,05	0,02
<i>Hura crepitans</i>	1	1,47	1,05
<i>Hymenaea courbaril</i>	13	15,08	7,73

Especie	No. Indiv a aprov	V. T a aprov (m ³)	V. C a aprov (m ³)
<i>Hyptidendron arboreum</i>	1.101	167,53	109,34
<i>Ilex laureola</i>	83	12,62	7,21
<i>Inga acreana</i>	83	5,80	4,22
<i>Inga cf. hayesii</i>	1	0,26	0,19
<i>Inga cf. heterophylla</i>	10	1,24	0,55
<i>Inga cf. oerstediana</i>	2	0,47	0,12
<i>Inga cf. thibaudiana</i>	716	193,67	69,76
<i>Inga edulis</i>	1.227	601,14	278,03
<i>Inga heterophylla</i>	415	75,18	42,50
<i>Inga macrophylla</i>	4	4,17	1,03
<i>Inga marginata</i>	1.149	248,81	106,14
<i>Inga nobilis</i>	69	65,73	19,72
<i>Inga oerstediana</i>	138	77,30	44,42
<i>Inga ornata</i>	83	5,93	3,95
<i>Inga pezizifera</i>	267	91,14	20,63
<i>Inga punctata</i>	304	176,74	91,36
<i>Inga sapindoides</i>	333	79,14	41,32
<i>Inga sp.1</i>	1	0,13	0,08
<i>Inga sp.3</i>	69	11,95	5,12
<i>Inga spectabilis</i>	456	226,85	94,55
<i>Inga thibaudiana</i>	1.068	183,81	86,68
<i>Inga umbellifera</i>	330	45,92	26,85
<i>Jacaranda copaia</i>	1.584	481,12	290,75
<i>Jacaranda hesperia</i>	2.076	803,64	378,74
<i>Jupunba trapezifolia</i>	1.807	398,31	195,95
<i>Lacistema aggregatum</i>	1.139	67,97	34,96
<i>Lacmellea edulis</i>	315	63,31	39,63
<i>Lacmellea panamensis</i>	70	42,98	34,33
<i>Licania sp.1</i>	1	0,17	0,05
<i>Lindackeria laurina</i>	69	5,29	1,59
<i>Lonchocarpus pentaphyllus</i>	2	0,46	0,14
<i>Lonchocarpus sp.1</i>	136	49,88	24,84
<i>Luehea seemannii</i>	219	209,32	133,92
<i>Mabea cf. klugii</i>	66	2,62	0,56
<i>Mabea klugii</i>	499	36,93	20,49
<i>Machaerium biovulatum</i>	74	5,19	2,59
<i>Machaerium ferox</i>	83	4,69	2,34
<i>Maclura tinctoria</i>	477	82,87	35,74
<i>Macrocnemum roseum</i>	142	53,19	24,06
<i>Magnolia silvioi</i>	17	28,42	16,50
<i>Malvaceae sp.1</i>	83	56,83	36,53
<i>Mammea americana</i>	1	0,10	0,04
<i>Mangifera indica</i>	311	429,82	206,69
<i>Maprounea guianensis</i>	60	15,86	9,29
<i>Marila cf. podantha</i>	83	23,03	15,36
<i>Marila podantha</i>	221	14,81	7,24
<i>Matisia cordata</i>	17	5,89	3,68
<i>Matisia longiflora</i>	69	6,62	4,07

Especie	No. Indiv a aprov	V. T a aprov (m ³)	V. C a aprov (m ³)
<i>Melicoccus bijugatus</i>	5	1,62	0,63
<i>Miconia affinis</i>	271	26,14	16,73
<i>Miconia albicans</i>	2	0,09	0,03
<i>Miconia barbinervis</i>	1	0,10	0,05
<i>Miconia caudata</i>	1.243	163,83	80,23
<i>Miconia dolichorrhyncha</i>	1.674	230,64	112,90
<i>Miconia elata</i>	1.380	155,62	86,94
<i>Miconia extintoria</i>	2.010	117,97	47,91
<i>Miconia matthaei</i>	138	8,74	5,38
<i>Miconia minutiflora</i>	1.343	128,51	58,22
<i>Miconia prasina</i>	1.422	110,17	48,36
<i>Miconia sp.1</i>	239	24,06	10,97
<i>Miconia trinervia</i>	554	58,22	31,84
<i>Myrcia cf. fallax</i>	1.289	197,45	95,41
<i>Myrcia fallax</i>	2.051	229,56	111,94
<i>Myrcia paivae</i>	370	28,75	17,45
<i>Myriocarpa stipitata</i>	69	1,92	0,77
<i>Myrsine cf. pellucida</i>	73	20,80	11,55
<i>Myrsine latifolia</i>	403	43,62	22,66
<i>Myrsine pellucida</i>	1	0,06	0,04
<i>Myrsine pellucidopunctata</i>	6.894	1.232,90	662,45
<i>Nectandra acutifolia</i>	386	63,45	33,50
<i>Nectandra cuspidata</i>	205	48,87	23,75
<i>Nectandra lineata</i>	944	402,67	214,22
<i>Nectandra reticulata</i>	72	8,17	6,05
<i>Neea cf. laetevirens</i>	2	2,08	1,43
<i>Neea divaricata</i>	1	2,12	0,42
<i>Ochoterena colombiana</i>	849	88,04	44,29
<i>Ochroma pyramidale</i>	305	131,37	76,19
<i>Ocotea aff. Puberula</i>	69	21,55	14,37
<i>Ocotea cernua</i>	70	12,23	4,11
<i>Ocotea guianensis</i>	152	27,41	12,03
<i>Ocotea puberula</i>	168	46,53	34,33
<i>Oreopanax cecropifolius</i>	1.159	91,32	41,41
<i>Ormosia sp.1</i>	1	0,05	0,04
<i>Otoba novogranatensis</i>	83	12,33	8,63
<i>Pachira sp.</i>	69	7,40	4,76
<i>Palicourea gracilenta</i>	69	11,85	2,79
<i>Pera arborea</i>	2.501	428,71	233,87
<i>Pera colombiana</i>	458	157,08	85,48
<i>Persea americana</i>	549	109,73	55,40
<i>Persea caerulea</i>	10.632	3.035,79	1.465,38
<i>Phyllanthus acuminatus</i>	492	55,02	28,42
<i>Phyllanthus attenuatus</i>	387	49,29	28,56
<i>Pinus caribaea</i>	2	1,23	0,88
<i>Pinus cf. maximinoi</i>	3	1,40	0,55
<i>Piper aduncum</i>	485	19,77	6,15
<i>Piper obliquum</i>	207	9,52	4,66

Especie	No. Indiv a aprov	V. T a aprov (m ³)	V. C a aprov (m ³)
<i>Piper terrabanum</i>	2	0,11	0,06
<i>Piptocoma discolor</i>	11.665	1.766,25	937,24
<i>Pleurothyrium cf. cinereum</i>	1	0,36	0,20
<i>Pleurothyrium cf. trianae</i>	141	199,59	99,91
<i>Pourouma bicolor</i>	1.833	461,24	280,74
<i>Pourouma cecropiifolia</i>	131	29,67	17,47
<i>Pouteria sp.1</i>	221	32,52	16,17
<i>Protium macrophyllum</i>	5.709	1.043,72	436,86
<i>Protium sagotianum</i>	83	12,63	6,32
<i>Protium stevensonii</i>	138	22,63	15,38
<i>Pseudalbizzia niopoides</i>	2.440	1.542,39	688,69
<i>Pseudobombax septenatum</i>	9	15,83	10,65
<i>Pseudosamanea guachapele</i>	3	12,87	8,08
<i>Psidium guajava</i>	2.193	251,96	115,85
<i>Psidium guineense</i>	10	1,18	0,65
<i>Psychotria anceps</i>	83	3,04	1,10
<i>Psychotria cf. monsalveae</i>	1	0,03	0,02
<i>Pterocarpus rohrii</i>	96	4,31	2,34
<i>Roupala montana</i>	645	46,05	22,09
<i>Roystonea regia</i>	5	7,13	5,66
<i>Samanea saman</i>	118	216,64	106,92
<i>Sapium laurifolium</i>	168	84,60	49,61
<i>Saurauia yasicae</i>	51	4,11	1,74
<i>Schizolobium parahyba</i>	71	53,12	35,42
<i>Senna reticulata</i>	5	0,34	0,11
<i>Senna spectabilis</i>	97	12,69	6,89
<i>Simarouba amara</i>	83	40,72	18,80
<i>Solanum crinitum</i>	2	0,07	0,03
<i>Solanum sycophanta</i>	6	1,02	0,65
<i>Sorocea pubivena</i>	83	19,15	7,36
<i>Spachea herbert-smithii</i>	168	20,52	10,82
<i>Spathodea campanulata</i>	7	3,77	0,76
<i>Spondias mombin</i>	322	50,27	30,36
<i>Spondias purpurea</i>	95	21,50	15,65
<i>Spondias radlkoferi</i>	1.184	477,41	265,97
<i>Stryphnodendron microstachyum</i>	48	18,38	9,19
<i>Swietenia cf. macrophylla</i>	10	4,43	1,87
<i>Swinglea glutinosa</i>	80	11,16	3,41
<i>Syzygium jambos</i>	140	11,21	3,17
<i>Syzygium malaccense</i>	7	2,53	0,91
<i>Tabebuia rosea</i>	168	120,83	59,02
<i>Tapirira guianensis</i>	769	198,65	95,25
<i>Tectona grandis</i>	7	1,03	0,34
<i>Terminalia amazonia</i>	52	7,42	3,51
<i>Terminalia bucidoides</i>	3	0,36	0,30
<i>Terminalia catappa</i>	7	7,14	2,43
<i>Terminalia tetraphylla</i>	143	93,40	40,85
<i>Tetrorchidium rubrivenium</i>	3.409	1.628,87	791,84

Especie	No. Indiv a aprov	V. T a aprov (m ³)	V. C a aprov (m ³)
<i>Theobroma cacao</i>	240	14,36	4,99
<i>Tournefortiopsis crispiflora</i>	1	0,80	0,32
<i>Tournefortiopsis sp.1</i>	135	128,41	47,71
<i>Tovomita longifolia</i>	166	12,37	6,67
<i>Trattinnickia lawrancei</i>	1	0,11	0,05
<i>Trema micranthum</i>	1.281	174,84	93,83
<i>Trichanthera gigantea</i>	119	30,74	15,28
<i>Trichospermum galeottii</i>	2.639	1.130,02	531,15
<i>Triplaris sp.1</i>	1	0,36	0,31
<i>Turpinia occidentalis</i>	138	22,45	8,53
<i>Urera baccifera</i>	264	22,19	11,17
<i>Urera caracasana</i>	374	18,79	7,84
<i>Urera verrucosa</i>	11	1,31	0,70
<i>Vernonanthura patens</i>	15	0,54	0,27
<i>Viola flexuosa</i>	398	98,39	70,64
<i>Viola sebifera</i>	3.125	1.098,32	683,85
<i>Viola sp.1</i>	83	120,61	100,51
<i>Vismia baccifera</i>	6.723	610,68	293,69
<i>Vismia billbergiana</i>	545	84,52	34,40
<i>Vismia cayennensis</i>	222	13,25	7,16
<i>Vismia lauriformis</i>	913	106,65	55,68
<i>Vismia macrophylla</i>	13.245	1.866,92	906,42
<i>Vitex cooperi</i>	1	0,97	0,13
<i>Vochysia ferruginea</i>	5.708	2.655,12	1.787,84
<i>Xylopia amazonica</i>	103	11,40	9,16
<i>Xylopia aromatica</i>	1.006	123,22	64,24
<i>Xylopia frutescens</i>	11.226	1.014,99	563,15
<i>Xylosma cf. intermedia</i>	1	0,12	0,09
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	104	18,33	9,32
<i>Zanthoxylum riedelianum</i>	69	5,43	3,10
<i>Zanthoxylum sp.1</i>	9	5,64	2,81
<i>Zygia longifolia</i>	1.095	618,13	309,71
Total	225.628	56.964,64	29.598,55

Donde, No. Indiv a aprov: número de individuos a aprovechar, Vol T a aprov (m³): volumen total a aprovechar en metros cúbicos, Vol C a aprov (m³): volumen comercial a aprovechar en metros cúbicos.

Fuente: Integral S.A., 2026

7.5.2.5 Aprovechamiento forestal por obra para las áreas objeto de actualización

De igual manera, en la Tabla 7.5.8 se presentan las obras que se encuentran en las áreas objeto de actualización, así como el número de individuos y los volúmenes comerciales y totales. El Depósito San Antonio presenta la mayor abundancia con 78.480 individuos y un volumen total a ser removido de 19.949,07 m³, seguido por el Área de manejo de colas con 30.619 individuos y un volumen total de 9.399,05 m³ y la Presa de colas con 24.756 individuos y 8.962,71 m³ de volumen total a ser aprovechado.

Tabla 7.5.8 Obras y número de individuos para las áreas con aprovechamiento forestal licenciado

Clasificación	Obra	Área (ha)	No. Indiv a aprov	Vol. T (m3) a aprov	Vol. C (m3) a aprov
Con APF Licenciado	Acceso Depósito E1	0,31	0	0,00	0,00
	Área de manejo de colas	187,28	30.619	9.399,05	4.609,04
	Área de movilidad y multipropósito 1	2,37	106	23,56	11,43
	Área de movilidad y multipropósito 10	1,04	265	18,41	5,53
	Área de movilidad y multipropósito 11	0,68	0	0,00	0,00
	Área de movilidad y multipropósito 12	0,20	0	0,00	0,00
	Área de movilidad y multipropósito 13	0,24	0	0,00	0,00
	Área de movilidad y multipropósito 14	0,05	0	0,00	0,00
	Área de movilidad y multipropósito 15	0,99	0	0,00	0,00
	Área de movilidad y multipropósito 16	0,34	5	2,06	1,59
	Área de movilidad y multipropósito 17	12,03	1.430	337,28	163,14
	Área de movilidad y multipropósito 18	2,53	9	11,22	6,02
	Área de movilidad y multipropósito 19	0,70	0	0,00	0,00
	Área de movilidad y multipropósito 20	0,11	2	1,37	0,70
	Área de movilidad y multipropósito 21	0,57	0	0,00	0,00
	Área de movilidad y multipropósito 22	22,59	6.283	1.082,27	607,13
	Área de movilidad y multipropósito 23	6,70	338	102,34	51,72
	Área de movilidad y multipropósito 27	13,88	1.783	443,28	206,34
	Área de movilidad y multipropósito 28	0,89	7	0,46	0,24
	Área de movilidad y multipropósito 29	1,53	33	3,29	1,81
	Área de movilidad y multipropósito 3	0,01	2	0,44	0,15
	Área de movilidad y multipropósito 30	0,02	0	0,00	0,00
	Área de movilidad y multipropósito 31	0,04	0	0,00	0,00

Clasificación	Obra	Área (ha)	No. Indiv a aprov	Vol. T (m3) a aprov	Vol. C (m3) a aprov
	Área de movilidad y multipropósito 32	0,14	0	0,00	0,00
	Área de movilidad y multipropósito 33	0,81	4	0,25	0,13
	Área de movilidad y multipropósito 34	0,61	14	1,37	0,81
	Área de movilidad y multipropósito 35	2,02	24	2,48	1,00
	Área de movilidad y multipropósito 36	0,44	200	57,11	42,42
	Área de movilidad y multipropósito 37	1,60	21	1,59	1,15
	Área de movilidad y multipropósito 38	1,05	23	1,81	0,93
	Área de movilidad y multipropósito 39	0,08	0	0,00	0,00
	Área de movilidad y multipropósito 4	9,05	4.951	886,53	481,02
	Área de movilidad y multipropósito 40	0,21	0	0,00	0,00
	Área de movilidad y multipropósito 41	21,72	1.143	320,90	171,72
	Área de movilidad y multipropósito 42	0,08	0	0,00	0,00
	Área de movilidad y multipropósito 46	0,04	0	0,00	0,00
	Área de movilidad y multipropósito 47	0,17	0	0,00	0,00
	Área de movilidad y multipropósito 48	0,12	2	0,19	0,09
	Área de movilidad y multipropósito 49	0,09	0	0,00	0,00
	Área de movilidad y multipropósito 5	2,06	9	6,15	3,08
	Área de movilidad y multipropósito 50	11,61	3.300	1.080,35	513,12
	Área de movilidad y multipropósito 51	12,99	330	145,71	78,92
	Área de movilidad y multipropósito 52	0,01	0	0,00	0,00
	Área de movilidad y multipropósito 53	0,01	0	0,00	0,00
	Área de movilidad y multipropósito 54	5,78	214	69,79	32,57
	Área de movilidad y multipropósito 55	0,03	6	4,22	1,29
	Área de movilidad y multipropósito 6	0,22	0	0,00	0,00

Clasificación	Obra	Área (ha)	No. Indiv a aprov	Vol. T (m3) a aprov	Vol. C (m3) a aprov
	Área de movilidad y multipropósito 7	0,45	66	3,38	1,93
	Área de movilidad y multipropósito 8	0,08	0	0,00	0,00
	Área de movilidad y multipropósito 9	1,41	528	30,64	15,95
	Área de servicio 1	0,36	0	0,00	0,00
	Área de servicio 10	0,16	1	2,28	1,25
	Área de servicio 11	0,12	14	12,01	4,01
	Área de servicio 12	0,76	22	6,81	3,18
	Área de servicio 2	0,37	11	1,14	0,77
	Área de servicio 3	0,19	10	10,23	2,69
	Área de servicio 4	0,08	2	0,55	0,38
	Área de servicio 5	0,03	1	0,08	0,07
	Área de servicio 6	0,37	0	0,00	0,00
	Área de servicio 8	0,07	0	0,00	0,00
	Área de servicio 9	0,03	0	0,00	0,00
	Ataguía	0,14	0	0,00	0,00
	Campamento La Perla	12,68	4.807	650,23	312,69
	Canal de aguas de contacto El Balsal 1	0,38	11	0,77	0,33
	Canal de aguas de contacto El Balsal 2	0,44	6	1,22	0,74
	Canal de aguas de contacto El Balsal 3	1,09	43	6,43	4,68
	Canal de aguas de contacto San Antonio 1	0,31	844	68,48	45,46
	Canal de aguas de contacto San Antonio 2	0,56	198	8,00	5,06
	Canal de aguas de contacto San Antonio 3	3,26	5.894	1.199,69	663,42
	Canal de aguas de contacto San Antonio 4	0,71	0	0,00	0,00
	Canal de aguas de contacto San Antonio 5	0,51	264	16,30	5,95
	Canal de aguas de contacto San Antonio 6	0,59	288	29,61	15,09
	Canal de aguas de contacto San Antonio 7	1,60	7	2,03	1,40
	Canal de aguas de no contacto El Balsal 1	1,55	13	3,22	2,49
	Canal de aguas de no contacto El Balsal 2	0,17	11	0,77	0,27
	Canal de aguas de no contacto El Balsal 3	0,91	851	210,76	106,53
	Canal de aguas de no contacto El Balsal 4	0,11	2	4,50	2,15

Clasificación	Obra	Área (ha)	No. Indiv a aprov	Vol. T (m3) a aprov	Vol. C (m3) a aprov
	Canal de aguas de no contacto San Antonio 1	2,02	39	26,28	7,70
	Canal de aguas de no contacto San Antonio 2	0,95	93	42,81	24,35
	Canal de aguas de no contacto San Antonio 3	0,71	21	4,67	2,79
	Canal de aguas de no contacto San Antonio 5	0,23	6	0,41	0,21
	Canal de aguas de no contacto San Antonio 6	5,96	42	21,80	14,35
	Canal de aguas de no contacto San Antonio 7	5,09	7	2,40	1,60
	Canal de aguas de no contacto San Antonio 8	2,74	9	17,60	10,30
	Canal de desviación de Guacas	6,18	2.641	525,72	250,10
	Canal La Colorada	0,48	35	8,18	5,38
	Canal Perimetral La Colorada	0,03	0	0,00	0,00
	Canal San Antonio - Guacas	0,10	1	0,03	0,01
	Canal Vía Bocatoma	1,21	40	5,89	2,24
	Cantera Golder (3)	10,64	3.912	1.121,44	533,01
	Depósito E	3,65	2.825	337,32	212,37
	Depósito El Balsal	15,93	1.000	230,91	150,25
	Depósito El Torito	2,75	80	26,07	15,49
	Depósito G	4,49	1.368	347,10	184,16
	Depósito Guacas WRF	1,72	16	2,37	1,07
	Depósito K	5,89	854	129,86	72,63
	Depósito L	4,83	1.411	322,44	135,45
	Depósito M	1,31	790	533,25	239,34
	Depósito O	1,81	0	0,00	0,00
	Depósito R	0,21	5	4,21	3,41
	Depósito San Antonio	134,89	78.480	19.949,07	11.127,04
	Depósito W	1,16	265	27,34	11,70
	Plataforma Campamentos y Oficinas	2,18	514	49,99	32,94
	Plataforma Ciclonas	0,75	9	0,84	0,28
	Plataforma estación de regulación	0,13	0	0,00	0,00
	Plataforma estación terminal	0,24	0	0,00	0,00
	Plataforma La Mayoría	1,39	143	27,39	13,21
	Plataforma Planta	21,97	6.704	1.091,41	608,89
	Plataforma Polvorín 1 (Construcción)	0,18	0	0,00	0,00
	Plataforma Trituración	4,10	934	101,57	52,30

Clasificación	Obra	Área (ha)	No. Indiv a aprov	Vol. T (m3) a aprov	Vol. C (m3) a aprov
	Plataforma Zona de Servicio	11,27	765	242,50	129,46
	Portal Túnel de Entrada	0,41	16	12,37	8,78
	Pozo de recolección de infiltraciones	0,48	23	15,43	5,65
	Presa de arranque de colas	2,40	1.667	519,74	260,11
	Presa de colas	65,60	24.756	8.962,71	4.215,38
	Presa del sedimentador Presa de Colas	0,67	34	4,97	1,55
	Presa Guacas	0,08	0	0,00	0,00
	Presa sedimentador Campamento	0,64	6	0,88	0,28
	Presa sedimentador El Banco	0,79	7	3,08	0,88
	Presa sedimentador La Colorada	2,74	263	64,93	36,58
	Presa sedimentador San Antonio	0,13	6	0,31	0,13
	Sedimentador Campamento	1,32	67	6,61	2,05
	Sedimentador El Banco	2,46	46	10,46	4,47
	Sedimentador La Colorada	3,52	370	34,33	19,64
	Sedimentador Presa de Colas	2,76	555	302,57	111,34
	Sedimentador San Antonio	2,24	39	6,03	2,90
	Tajo Gramalote	73,84	20.833	3.740,22	1.969,06
	Túnel canal desvió Guacas	0,76	1.430	197,27	141,81
	Vertedero de emergencia del sedimentador del Campamento	0,31	5	0,20	0,06
	Vertedero de emergencia sedimentador El Banco	0,22	5	0,35	0,14
	Vertedero de emergencia sedimentador Presa de Colas	0,42	47	17,30	7,24
	Vertedero de emergencia sedimentador San Antonio	0,42	9	5,11	3,80

Clasificación	Obra	Área (ha)	No. Indiv a aprov	Vol. T (m3) a aprov	Vol. C (m3) a aprov
	Vertedero sedimentador La Colorada	0,05	0	0,00	0,00
	Vía 23	0,94	19	4,63	2,58
	Vía 27	0,92	494	122,81	63,74
	Vía 9	2,22	57	12,30	4,51
	Vía Acceso El Torito	1,04	40	15,58	10,64
	Vía Acceso Palestina	0,05	0	0,00	0,00
	Vía Acceso Principal	1,72	415	63,70	42,98
	Vía Bocatoma	1,31	68	8,22	6,29
	Vía Campamento La Perla	1,29	1.242	114,72	54,86
	Vía Cantera	0,19	1	0,21	0,17
	Vía Ciclones Baja	0,56	3	0,92	0,71
	Vía Cresta Sedimentador El Banco	0,08	3	0,85	0,27
	Vía de Acceso Este a Estación Terminal	3,88	17	6,58	4,97
	Vía Decantación	0,08	2	0,75	0,61
	Vía Depósito E	0,93	63	10,27	5,10
	Vía Depósito El Torito	0,42	24	3,32	1,56
	Vía Depósito K	0,08	1	0,36	0,24
	Vía El Balsal existente	2,15	78	14,79	8,88
	Vía Filtración	0,94	18	2,28	0,60
	Vía La Bateíta	0,36	12	26,09	10,29
	Vía Minera ROM	8,55	2.587	636,35	310,72
	Vía Minera San Antonio	4,52	359	111,78	43,14
	Vía Plataforma Ciclones	1,34	3	0,32	0,18
	Vía Presa de Colas Norte	3,96	53	11,44	6,62
	Vía Presa de Colas Sur	8,19	348	138,64	70,13
	Vía Sedimentador El Banco	0,04	0	0,00	0,00
	Vía Sedimentador La Colorada	0,21	4	0,33	0,20
	Vía Sedimentador San Antonio	0,01	0	0,00	0,00
	Vía Sustitutiva Cristales	6,00	1.507	279,01	125,06
Total		826,92	225.628	56.964,64	29.598,55

Donde, Área a aprov: área a aprovechar, No. Indiv a aprov: número de individuos a aprovechar, Vol T a aprov (m³): volumen total a aprovechar en metros cúbicos, Vol C a aprov (m³): volumen comercial a aprovechar en metros cúbicos.

Fuente: Integral S.A., 2026

7.5.3 Cuantificación del volumen a aprovechar para las nuevas áreas a intervenir

Debido a los ajustes realizados en los diseños del proyecto, que requieren la intervención de nuevas áreas con cobertura forestal, se solicita a la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) el permiso de aprovechamiento forestal único correspondiente. A continuación, se describen los procesos utilizados para cuantificar el volumen de aprovechamiento en las nuevas áreas a intervenir

7.5.3.1 Coberturas vegetales para las nuevas áreas a intervenir

Las áreas nuevas que serán objeto de aprovechamiento forestal cuentan con un área total de 169,75 ha, en las que se identificaron 16 coberturas vegetales y tres (3) biomas. La vegetación secundaria baja del Orobioma Subandino Nechí – San Lucas presentó la mayor extensión con 34,01 ha (20,04%), seguida por los cultivos permanentes herbáceos – caña y por los pastos limpios ambas coberturas del Orobioma Subandino Nechí – San Lucas con 31,79 ha (18,73%) y 22,26 ha (13,11%) de manera respectiva.

En cuanto a las coberturas con menor representatividad, el tejido urbano discontinuo del Helobioma Nechí-San Lucas presentó la menor extensión con tan solo 0,001 ha (0,001%), seguido por el aeropuerto del Orobioma Subandino Nechí – San Lucas con 0,03 ha (0,02%) y la red vial y territorios asociados del Helobioma Nechí - San Lucas con 0,06 ha (0,03%) (véase la Tabla 7.5.9). En el ANEXOS/DEMANDA/APROVECHAMIENTO/FORESTAL/ANALISIS_DEMANDA se presenta la memoria de cálculos para las áreas nuevas a ser intervenidas.

Tabla 7.5.9 Coberturas de la tierra para las áreas nuevas

Bioma	Cobertura	Área (ha)	Área (%)
Helobioma Nechí - San Lucas	Pastos limpios	0,24	0,14
	Red vial y territorios asociados	0,06	0,03
	Tejido urbano discontinuo	0,001	0,001
	Zonas industriales o comerciales	0,30	0,18
Hidrobioma Nechí - San Lucas	Ríos	0,69	0,41
Orobioma Subandino Nechí - San Lucas	Aeropuerto	0,03	0,02
	Bosque de galería y/o ripario	11,31	6,66
	Bosque fragmentado con vegetación secundaria	15,20	8,96
	Cultivos permanentes herbáceos - Caña	31,79	18,73
	Guadua	0,25	0,15
	Mosaico de cultivos	0,66	0,39
	Pastos arbolados	16,61	9,79
	Pastos enmalezados	14,12	8,32
	Pastos limpios	22,26	13,11
	Red vial y territorios asociados	0,83	0,49
	Tejido urbano discontinuo	0,34	0,20
	Vegetación secundaria alta	19,71	11,61
	Vegetación secundaria baja	34,01	20,04
	Zonas arenosas naturales	0,08	0,05
	Zonas de extracción minera	0,94	0,56

Bioma	Cobertura	Área (ha)	Área (%)
	Zonas industriales o comerciales	0,31	0,18
Total		169,75	100

Fuente: Integral S.A., 2026

7.5.3.2 Aprovechamiento forestal por cobertura para las nuevas áreas a intervenir

Para las 169,75 ha pertenecientes a las áreas nuevas a intervenir, se cuenta con un total de 8.640 individuos objeto de aprovechamiento forestal, que representan un volumen total de 2.477,75 m³ y un volumen comercial de 1.256,83 m³. La vegetación secundaria alta del Orobioma Subandino Nachí – San Lucas presenta la mayor abundancia de individuos a ser aprovechados con 1.449 y un volumen total de 423,34 m³, seguido por los cultivos permanentes herbáceos – caña del Orobioma Subandino Nechí – San Lucas con 1.387 individuos y un volumen total de 514,68 m³ y por los pastos arbolados del Orobioma Subandino Nechí – San Lucas con 1.377 individuos y un volumen total de 373,09 m³.

En la Tabla 7.5.10 se presentan las áreas, el número de individuos, los volúmenes total y comercial correspondientes a cada cobertura de las nuevas áreas a intervenir.

Tabla 7.5.10 Extensión y número de individuos por cobertura vegetal para las nuevas áreas a intervenir

Bioma	Cobertura vegetal	Área a aprov (ha)	Indiv a aprov	Vol T a aprov (m ³)	Vol C a aprov (m ³)
Helobioma Nechí - San Lucas	Pastos limpios	0,24	10	1,90	0,74
	Red vial y territorios asociados	0,06	0	0,00	0,00
	Ríos	0,69	0	0,00	0,00
	Tejido urbano discontinuo	0,00	0	0,00	0,00
	Zonas industriales o comerciales	0,30	2	0,63	0,29
Orobioma Subandino Nechí - San Lucas	Aeropuerto	0,03	0	0,00	0,00
	Bosque de galería y/o ripario	11,31	404	118,74	58,71
	Bosque fragmentado con vegetación secundaria	15,20	1.334	402,11	209,45
	Cultivos permanentes herbáceos - Caña	31,79	1.387	514,68	287,45
	Guadua	0,25	0	0,00	0,00
	Mosaico de cultivos	0,66	75	37,91	16,06
	Pastos arbolados	16,61	1.377	373,09	185,84
	Pastos enmalezados	14,12	576	138,21	63,87
	Pastos limpios	22,26	552	193,06	91,05
	Red vial y territorios asociados	0,83	0	0,00	0,00
	Tejido urbano discontinuo	0,34	60	48,91	19,40
	Vegetación secundaria alta	19,71	1.433	423,34	215,02
	Vegetación secundaria baja	34,01	1.286	177,03	87,67
	Zonas arenosas naturales	0,08	0	0,00	0,00

Bioma	Cobertura vegetal	Área a aprov (ha)	Indiv a aprov	Vol T a aprov (m³)	Vol C a aprov (m³)
	Zonas de extracción minera	0,94	110	40,79	17,77
	Zonas industriales o comerciales	0,31	34	7,36	3,50
Total		169,75	8.640	2.477,75	1.256,83

Donde, Área a aprov: área a aprovechar, No. Indiv a aprov: número de individuos a aprovechar, Vol T a aprov (m³): volumen total a aprovechar en metros cúbicos, Vol C a aprov (m³): volumen comercial a aprovechar en metros cúbicos.

Fuente: Integral S.A., 2026

7.5.3.3 Aprovechamiento forestal por especie para las nuevas áreas a intervenir

En la Es importante precisar que, en las coberturas naturales y seminaturales, la cuantificación del aprovechamiento forestal se sustenta en un muestreo estadístico mediante parcelas de caracterización y no en un censo de la totalidad de los individuos. Por tratarse de un método de inferencia, el listado de especies reportado corresponde a la composición florística registrada en las unidades de muestreo y, por su naturaleza, no constituye un inventario exhaustivo de todas las especies presentes en dichas coberturas; en consecuencia, durante la ejecución del aprovechamiento pueden registrarse especies no incluidas en dicho listado, sin que ello constituya una inconsistencia con la información aportada. Este alcance se refiere exclusivamente a la composición florística y no afecta las cantidades objeto de solicitud.

Tabla 7.5.11 se presentan las especies, el número de individuos y los volúmenes total y comercial correspondientes a las áreas nuevas a intervenir. En total, se registraron 200 especies que suman 8.640 individuos y un volumen total de 2.477,75 m³. En general, *Cecropia peltata* (yarumo) presentó la mayor abundancia en las áreas nuevas objeto de solicitud de aprovechamiento forestal con un total de 807 individuos y un volumen total de 115,37 m³, seguido por *Cedrela odorata* (cedro) con 550 individuos y 482,96 m³ y *Xylopia frutescens* (escobiollo) y con 477 individuos y un volumen total de 41,20 m³. Es importante precisar que, en las coberturas naturales y seminaturales, la cuantificación del aprovechamiento forestal se sustenta en un muestreo estadístico mediante parcelas de caracterización y no en un censo de la totalidad de los individuos. Por tratarse de un método de inferencia, el listado de especies reportado corresponde a la composición florística registrada en las unidades de muestreo y, por su naturaleza, no constituye un inventario exhaustivo de todas las especies presentes en dichas coberturas; en consecuencia, durante la ejecución del aprovechamiento pueden registrarse especies no incluidas en dicho listado, sin que ello constituya una inconsistencia con la información aportada. Este alcance se refiere exclusivamente a la composición florística y no afecta las cantidades objeto de solicitud.

Tabla 7.5.11 Especies y número de individuos para las nuevas áreas a intervenir

Especie	No. Indiv a aprov	V. T a aprov (m³)	V. C a aprov (m³)
<i>Acacia mangium</i>	3	1,86	0,57

Especie	No. Indiv a aprov	V. T a aprov (m ³)	V. C a aprov (m ³)
<i>Acalypha diversifolia</i>	11	1,08	0,28
<i>Adenaria floribunda</i>	33	2,22	0,61
<i>Aiouea montana</i>	53	6,63	3,10
<i>Aiphanes horrida</i>	21	1,12	0,91
<i>Albizia carbonaria</i>	4	2,80	2,32
<i>Anacardium excelsum</i>	1	2,17	0,72
<i>Annona mucosa</i>	7	0,91	0,49
<i>Annona muricata</i>	27	2,38	1,08
<i>Annona papilionella</i>	1	0,22	0,17
<i>Arachnothryx sp.1</i>	6	1,25	0,77
<i>Attalea sp.1</i>	2	3,13	1,98
<i>Bactris gasipaes</i>	6	0,54	0,34
<i>Bellucia pentamera</i>	19	0,97	0,52
<i>Brosimum guianense</i>	1	0,18	0,08
<i>Byrsonima crista</i>	15	4,20	1,93
<i>Byrsonima spicata</i>	98	28,61	11,85
<i>Calliandra pittieri</i>	1	0,11	0,03
<i>Calophyllum brasiliense</i>	8	6,02	3,95
<i>Calycolpus moritzianus</i>	18	1,44	0,61
<i>Carica papaya</i>	5	0,82	0,65
<i>Cariniana pyriformis</i>	61	14,13	8,42
<i>Casearia arborea</i>	42	3,21	1,48
<i>Casearia grandiflora</i>	44	4,94	3,63
<i>Casearia javitensis</i>	14	1,64	0,49
<i>Cecropia engleriana</i>	1	0,17	0,10
<i>Cecropia insignis</i>	1	0,40	0,32
<i>Cecropia obtusifolia</i>	3	0,49	0,31
<i>Cecropia peltata</i>	807	115,37	73,39
<i>Cedrela odorata</i>	550	482,96	262,62
<i>Ceiba pentandra</i>	2	2,92	0,97
<i>Centrolobium yavizanum</i>	29	38,50	20,32
<i>Cespedesia spathulata</i>	209	32,55	18,57
<i>Cinchona pubescens</i>	3	2,45	1,08
<i>Citrus × aurantium</i>	6	0,31	0,17
<i>Citrus × limon</i>	23	1,30	0,61
<i>Citrus reticulata</i>	2	0,06	0,02
<i>Clethra fagifolia</i>	1	0,34	0,17
<i>Clethra pedicellaris</i>	1	0,22	0,17
<i>Clethra revoluta</i>	4	0,57	0,40
<i>Clusia lineata</i>	111	12,83	5,01
<i>Clusia loranthacea</i>	9	2,37	1,44
<i>Clusia palmicida</i>	2	0,12	0,08
<i>Coccoloba caracasana</i>	3	1,31	0,67
<i>Cocos nucifera</i>	4	0,46	0,29
<i>Condaminea corymbosa</i>	1	0,04	0,03
<i>Cordia alliodora</i>	33	28,58	15,47
<i>Cordia bicolor</i>	3	0,24	0,11
<i>Cordia dentata</i>	1	0,23	0,15

Especie	No. Indiv a aprov	V. T a aprov (m ³)	V. C a aprov (m ³)
<i>Cordia panamensis</i>	21	11,64	5,90
<i>Couratari guianensis</i>	3	2,20	1,10
<i>Crescentia cujete</i>	4	0,66	0,28
<i>Cupania cinerea</i>	42	10,67	3,90
<i>Dendropanax caucanus</i>	6	1,80	0,60
<i>Didymopanax morototoni</i>	90	27,70	16,74
<i>Enterolobium barinense</i>	2	0,96	0,37
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	13	9,32	4,24
<i>Enterolobium schomburgkii</i>	18	5,75	2,21
<i>Erythrina fusca</i>	14	69,01	21,43
<i>Erythrina poeppigiana</i>	19	10,39	6,74
<i>Erythrina rubrinervia</i>	2	0,71	0,19
<i>Eugenia biflora</i>	263	22,89	11,35
<i>Ficus americana</i>	2	1,87	1,12
<i>Ficus citrifolia</i>	14	2,84	1,61
<i>Ficus insipida</i>	39	71,83	33,90
<i>Ficus maxima</i>	8	1,44	0,53
<i>Ficus pallida</i>	12	3,80	1,46
<i>Ficus paraensis</i>	2	0,33	0,13
<i>Ficus pertusa</i>	1	1,21	0,30
<i>Ficus popenoei</i>	1	1,71	0,85
<i>Ficus sp.1</i>	1	0,09	0,06
<i>Genipa americana</i>	12	2,61	1,08
<i>Gliricidia sepium</i>	149	26,80	9,53
<i>Godmania aesculifolia</i>	43	9,86	6,37
<i>Guarea guidonia</i>	107	66,68	26,55
<i>Guatteria aberrans</i>	3	0,87	0,47
<i>Guatteria scytophylla</i>	32	7,98	4,30
<i>Guatteria ucalina</i>	18	2,49	0,97
<i>Hasseltia floribunda</i>	2	0,21	0,04
<i>Heliocarpus americanus</i>	42	22,36	13,15
<i>Henriettea fissanthera</i>	1	0,19	0,09
<i>Henriettea goudotiana</i>	3	0,13	0,06
<i>Himatanthus articulatus</i>	1	0,14	0,03
<i>Hura crepitans</i>	1	0,58	0,43
<i>Hymenaea courbaril</i>	2	0,57	0,45
<i>Hyptidendron arboreum</i>	5	0,70	0,45
<i>Inga acreana</i>	14	0,67	0,38
<i>Inga cf. heterophylla</i>	3	0,09	0,05
<i>Inga cf. oerstediana</i>	1	0,09	0,05
<i>Inga cf. thibaudiana</i>	2	0,22	0,10
<i>Inga edulis</i>	86	18,68	9,61
<i>Inga heterophylla</i>	7	1,20	0,52
<i>Inga macrophylla</i>	2	0,14	0,06
<i>Inga marginata</i>	42	11,80	5,07
<i>Inga nobilis</i>	1	0,07	0,06
<i>Inga peizifera</i>	12	3,22	1,41
<i>Inga sapindoides</i>	4	1,09	0,70

Especie	No. Indiv a aprov	V. T a aprov (m ³)	V. C a aprov (m ³)
<i>Inga sp.1</i>	3	1,11	0,41
<i>Inga spectabilis</i>	7	5,83	4,92
<i>Inga thibaudiana</i>	12	0,90	0,42
<i>Jacaranda copaia</i>	33	16,88	10,69
<i>Jacaranda hesperia</i>	145	45,28	22,62
<i>Jupunba trapezifolia</i>	46	18,86	8,25
<i>Lacistema aggregatum</i>	21	3,31	1,73
<i>Lacmellea edulis</i>	6	2,78	1,64
<i>Lonchocarpus sp.1</i>	5	2,17	1,08
<i>Luehea seemannii</i>	6	11,88	5,75
<i>Machaerium biovulatum</i>	18	11,08	3,76
<i>Maclura tinctoria</i>	3	2,52	1,06
<i>Macrocnemum roseum</i>	4	2,81	0,88
<i>Mangifera indica</i>	26	33,82	12,75
<i>Maprounea guianensis</i>	20	10,28	2,08
<i>Matisia cordata</i>	4	0,51	0,30
<i>Miconia affinis</i>	1	0,39	0,19
<i>Miconia barbinervis</i>	1	0,05	0,02
<i>Miconia dependens</i>	1	0,11	0,08
<i>Miconia dolichorrhyncha</i>	9	0,84	0,33
<i>Miconia extintoria</i>	51	2,85	1,01
<i>Miconia minutiflora</i>	10	0,62	0,35
<i>Miconia prasina</i>	2	0,15	0,07
<i>Myrcia cf. fallax</i>	13	1,35	0,43
<i>Myrcia fallax</i>	112	15,55	6,78
<i>Myrcia paivae</i>	2	0,20	0,06
<i>Myrsine cf. pellucida</i>	5	0,61	0,42
<i>Myrsine latifolia</i>	24	4,59	3,66
<i>Myrsine pellucidopunctata</i>	339	84,28	42,71
<i>Nectandra acutifolia</i>	17	3,34	1,81
<i>Nectandra cuspidata</i>	11	1,85	1,07
<i>Nectandra lineata</i>	17	1,56	0,89
<i>Ochoterena colombiana</i>	8	0,52	0,30
<i>Ochroma pyramidale</i>	8	3,53	1,52
<i>Oreopanax cecropifolius</i>	11	1,02	0,43
<i>Ormosia sp.1</i>	1	0,73	0,24
<i>Pera arborea</i>	103	17,75	9,68
<i>Pera colombiana</i>	31	3,96	1,89
<i>Persea americana</i>	142	22,60	9,97
<i>Persea caerulea</i>	395	198,67	93,59
<i>Phyllanthus acuminatus</i>	24	1,75	0,85
<i>Phyllanthus attenuatus</i>	41	5,28	2,97
<i>Piper aduncum</i>	30	1,47	0,91
<i>Piper grande</i>	1	0,05	0,02
<i>Piptocoma discolor</i>	439	78,33	40,56
<i>Pourouma bicolor</i>	34	10,74	7,12
<i>Pourouma cecropiifolia</i>	34	7,39	3,20
<i>Pouteria cf. torta</i>	1	0,05	0,02

Especie	No. Indiv a aprov	V. T a aprov (m ³)	V. C a aprov (m ³)
<i>Protium macrophyllum</i>	213	32,48	16,90
<i>Protium stevensonii</i>	1	4,71	0,88
<i>Pseudalbizzia niopoides</i>	135	69,64	40,34
<i>Pseudobombax septenatum</i>	5	5,30	2,73
<i>Pseudolmedia laevigata</i>	42	25,94	14,12
<i>Psidium guajava</i>	136	14,66	6,13
<i>Psidium guineense</i>	8	1,51	1,07
<i>Psychotria anceps</i>	26	1,82	0,78
<i>Ricinus communis</i>	2	0,09	0,02
<i>Roupala montana</i>	32	3,81	1,84
<i>Roystonea regia</i>	4	5,26	4,01
<i>Samanea saman</i>	1	0,09	0,03
<i>Sapium laurifolium</i>	1	0,20	0,12
<i>Schizolobium parahyba</i>	1	0,87	0,58
<i>Simarouba amara</i>	6	3,02	2,21
<i>Sloanea tuerckheimii</i>	6	0,68	0,31
<i>Solanum microleprodes</i>	1	0,04	0,01
<i>Spachea herbert-smithii</i>	16	0,73	0,31
<i>Spathodea campanulata</i>	1	0,03	0,01
<i>Spondias mombin</i>	14	2,54	1,62
<i>Spondias radlkoferi</i>	33	8,64	5,60
<i>Swietenia cf. macrophylla</i>	1	0,13	0,06
<i>Swinglea glutinosa</i>	1	0,02	0,01
<i>Syzygium jambos</i>	1	0,04	0,01
<i>Syzygium malaccense</i>	2	0,08	0,04
<i>Tabebuia rosea</i>	19	18,66	6,41
<i>Tapirira guianensis</i>	13	29,59	15,25
<i>Tectona grandis</i>	2	0,81	0,23
<i>Terminalia amazonia</i>	1	0,10	0,09
<i>Terminalia bucidoides</i>	1	0,22	0,17
<i>Terminalia catappa</i>	1	0,04	0,02
<i>Terminalia tetraphylla</i>	8	4,38	3,26
<i>Tetrorchidium rubrivenium</i>	153	72,30	33,42
<i>Theobroma cacao</i>	3	0,08	0,03
<i>Tovomita longifolia</i>	6	0,30	0,17
<i>Trema micranthum</i>	193	35,77	16,31
<i>Trichanthera gigantea</i>	1	0,10	0,04
<i>Trichilia pallida</i>	1	0,07	0,05
<i>Trichospermum galeottii</i>	11	8,38	4,02
<i>Urera caracasana</i>	14	1,58	0,82
<i>Urera verrucosa</i>	1	0,08	0,06
<i>Vernonanthura patens</i>	1	0,04	0,02
<i>Virola flexuosa</i>	20	18,52	13,06
<i>Virola sebifera</i>	1	0,22	0,11
<i>Vismia baccifera</i>	456	48,52	20,48
<i>Vismia billbergiana</i>	57	3,49	1,83
<i>Vismia lauriformis</i>	34	1,88	1,29
<i>Vismia macrophylla</i>	406	63,45	30,78

Especie	No. Indiv a aprov	V. T a aprov (m³)	V. C a aprov (m³)
<i>Vochysia ferruginea</i>	89	17,67	9,85
<i>Xylopia aromatica</i>	196	16,00	8,56
<i>Xylopia frutescens</i>	477	41,20	26,97
<i>Zanthoxylum cf. lenticulare</i>	1	0,06	0,03
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	4	0,45	0,14
<i>Zanthoxylum sp.1</i>	3	0,48	0,15
<i>Zygia longifolia</i>	19	13,16	5,55
Total	8.640	2.477,75	1.256,83

Donde, No. Indiv a aprov: número de individuos a aprovechar, Vol T a aprov (m³): volumen total a aprovechar en metros cúbicos, Vol C a aprov (m³): volumen comercial a aprovechar en metros cúbicos.

Fuente: Integral S.A., 2026

7.5.3.4 Aprovechamiento forestal por obra para las nuevas áreas a intervenir

Por otro lado, en la Tabla 7.5.12 se presentan las obras localizadas en las nuevas áreas a intervenir, junto con el número de individuos registrados y los volúmenes comerciales y totales correspondientes. El Depósito El Balsal registra el mayor número de individuos (1.228), con un volumen total de 351,81 m³, seguida del Depósito San Antonio, con 1.043 individuos y un volumen total de 232,67 m³, y del Área de movilidad y multipropósito 54, con 980 individuos y un volumen total de 349,57 m³.

Tabla 7.5.12 Obras y número de individuos para las nuevas áreas a intervenir

Clasificación	Obra	Área a aprov (ha)	No. Indiv a aprov	Vol. T (m³) a aprov	Vol. C (m³) a aprov
Áreas nuevas	Área de movilidad y multipropósito 1	3,06	55	7,40	4,71
	Área de movilidad y multipropósito 17	2,01	1	0,07	0,06
	Área de movilidad y multipropósito 18	0,11	0	0,00	0,00
	Área de movilidad y multipropósito 2	0,09	0	0,00	0,00
	Área de movilidad y multipropósito 22	17,59	906	239,15	117,07
	Área de movilidad y multipropósito 23	0,17	20	4,83	2,21
	Área de movilidad y multipropósito 24	0,07	2	1,15	0,55
	Área de movilidad y multipropósito 25	0,03	0	0,00	0,00
	Área de movilidad y multipropósito 26	0,03	0	0,00	0,00
	Área de movilidad y multipropósito 27	5,12	180	60,16	25,92
	Área de movilidad y multipropósito 28	0,51	42	12,66	4,91

Clasificación	Obra	Área a aprov (ha)	No. Indiv a aprov	Vol. T (m3) a aprov	Vol. C (m3) a aprov
	Área de movilidad y multipropósito 3	0,06	0	0,00	0,00
	Área de movilidad y multipropósito 35	0,01	0	0,00	0,00
	Área de movilidad y multipropósito 36	0,02	0	0,00	0,00
	Área de movilidad y multipropósito 39	0,01	0	0,00	0,00
	Área de movilidad y multipropósito 4	6,16	400	75,36	39,42
	Área de movilidad y multipropósito 41	11,34	299	105,69	50,63
	Área de movilidad y multipropósito 42	0,06	0	0,00	0,00
	Área de movilidad y multipropósito 43	0,09	64	11,62	4,84
	Área de movilidad y multipropósito 44	0,06	5	2,53	1,12
	Área de movilidad y multipropósito 45	0,07	5	3,26	0,78
	Área de movilidad y multipropósito 49	0,02	0	0,00	0,00
	Área de movilidad y multipropósito 50	9,75	722	203,50	97,00
	Área de movilidad y multipropósito 51	9,35	248	105,86	55,91
	Área de movilidad y multipropósito 52	0,14	0	0,00	0,00
	Área de movilidad y multipropósito 54	14,46	980	349,57	171,08
	Área de movilidad y multipropósito 55	0,11	3	0,62	0,16
	Área de servicio 4	0,07	0	0,00	0,00
	Área de servicio 5	0,02	1	0,13	0,11
	Área de servicio 7	0,03	1	0,04	0,02
	Área de servicio 9	0,30	13	25,32	8,56
	Bocatoma	0,02	0	0,00	0,00
	Canal de aguas de contacto El Balsal 1	0,00	0	0,00	0,00
	Canal de aguas de contacto El Balsal 2	0,43	3	0,46	0,35
	Canal de aguas de contacto El Balsal 3	0,08	1	0,17	0,08
	Canal de aguas de contacto San Antonio 1	0,02	2	0,35	0,15
	Canal de aguas de no contacto El Balsal 1	1,30	47	19,71	11,32

Clasificación	Obra	Área a aprov (ha)	No. Indiv a aprov	Vol. T (m3) a aprov	Vol. C (m3) a aprov
	Canal de aguas de no contacto El Balsal 2	0,19	0	0,00	0,00
	Canal de aguas de no contacto El Balsal 3	2,27	72	22,33	10,20
	Canal de aguas de no contacto El Balsal 4	3,08	151	150,53	74,44
	Canal de aguas de no contacto San Antonio 1	2,24	41	10,13	4,82
	Canal de aguas de no contacto San Antonio 2	1,14	306	42,36	23,79
	Canal de aguas de no contacto San Antonio 3	0,64	7	2,49	1,62
	Canal de aguas de no contacto San Antonio 5	0,77	20	5,54	3,10
	Canal de aguas de no contacto San Antonio 7	0,10	0	0,00	0,00
	Canal de aguas de no contacto San Antonio 8	0,10	0	0,00	0,00
	Canal San Antonio - Guacas	0,13	5	1,80	1,17
	Canal Vía Bocatoma	0,12	7	0,36	0,20
	Carriles cambio de velocidad vía Acceso	0,06	1	0,19	0,14
	Depósito El Balsal	19,52	1.228	351,81	194,41
	Depósito El Torito	0,74	16	3,78	2,27
	Depósito Guacas WRF	0,08	3	0,14	0,07
	Depósito K	4,12	54	10,39	5,02
	Depósito L	0,97	168	87,00	42,15
	Depósito M	2,00	76	8,27	3,30
	Depósito O	0,17	0	0,00	0,00
	Depósito R	3,03	31	2,91	2,19
	Depósito San Antonio	19,10	1.043	232,67	134,62
	Depósito W	0,52	2	0,25	0,12
	Plataforma Campamentos y Oficinas	5,78	650	80,27	41,22
	Plataforma EBAR	0,05	0	0,00	0,00
	Plataforma estación de regulación	0,18	2	0,28	0,22
	Plataforma La Mayoría	0,36	4	0,44	0,25
	Plataforma La Mayoría Construcción	0,63	6	0,50	0,29
	Plataforma Planta	0,34	0	0,00	0,00
	Plataforma Zona de Servicio	0,36	46	9,96	5,14
	Portal Túnel de Salida	0,66	26	8,88	4,08
	Presa sedimentador El Banco	0,05	0	0,00	0,00
	Presa sedimentador San Antonio	0,04	0	0,00	0,00
	Sedimentador El Banco	0,02	0	0,00	0,00
	Sedimentador San Antonio	0,84	10	2,78	1,40
	Tajo Gramalote	0,79	178	16,79	11,63
	Tubería EBAR	0,00	0	0,00	0,00

Clasificación	Obra	Área a aprov (ha)	No. Indiv a aprov	Vol. T (m ³) a aprov	Vol. C (m ³) a aprov
	Vertedero de emergencia sedimentador El Banco	0,03	1	4,52	1,13
	Vertedero de emergencia sedimentador San Antonio	0,21	10	6,87	5,10
	Vía Acceso El Torito	1,81	55	10,48	6,15
	Vía Acceso Palestina	0,35	9	4,20	1,57
	Vía Acceso Principal	0,13	10	2,39	1,37
	Vía Bocatoma	0,13	3	0,58	0,46
	Vía Cresta Sedimentador El Banco	0,03	3	5,24	1,69
	Vía Cresta Sedimentador San Antonio	0,17	0	0,00	0,00
	Vía de Acceso Este a Estación Terminal	0,30	3	0,54	0,41
	Vía Depósito El Torito	0,01	0	0,00	0,00
	Vía Depósito K	0,11	1	0,07	0,05
	Vía El Balsal existente	0,32	24	7,07	5,34
	Vía Filtración	0,45	17	9,19	2,84
	Vía La Bateíta	0,11	11	25,88	6,64
	Vía Minera ROM	1,17	29	6,92	3,23
	Vía Minera San Antonio	2,51	140	49,66	21,22
	Vía Presa de Colas Norte	7,29	145	53,51	32,10
	Vía Presa de Colas Sur	0,16	4	1,84	0,56
	Vía Sedimentador El Banco	0,06	0	0,00	0,00
	Vía Sedimentador La Colorada	0,01	0	0,00	0,00
	Vía Sedimentador San Antonio	0,00	0	0,00	0,00
	Vía Sustitutiva Cristales	0,48	22	6,35	2,16
Total		169,75	8.640	2.477,75	1.256,83

Donde, Área a aprov: área a aprovechar, No. Indiv a aprov: número de individuos a aprovechar, Vol T a aprov (m³): volumen total a aprovechar en metros cúbicos, Vol C a aprov (m³): volumen comercial a aprovechar en metros cúbicos.

Fuente: Integral S.A., 2026

7.5.4 Balance del aprovechamiento forestal del proyecto

En la Tabla 7.5.13 se presenta el balance final del aprovechamiento forestal requerido para el proyecto, considerando la actualización de volúmenes y número de individuos en las áreas con permiso licenciado vigente, así como la inclusión de nuevas áreas a intervenir.

De acuerdo con la Resolución 0782 del 2019 emitida por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA), los valores aprobados y consolidados corresponden a 1.067,60 ha, 353.953 individuos, 63.751,21 m³ de volumen total y 40.904,98 m³ de volumen comercial.

La modificación de licencia propone un aprovechamiento sobre 996,67 ha y 234.268 individuos (59.442,39 m³ de volumen total y 30.855,37 m³ comercial), distribuidos en: i) 826,92 ha, 225.628 individuos, 56.964,64 m³ totales y 29.598,55 m³ comerciales para

la actualización del permiso vigente; y ii) 169,75 ha, 8.640 individuos, 2.477,75 m³ totales y 1.256,83 m³ comerciales para las áreas nuevas.

Tabla 7.5.13 Balance del aprovechamiento forestal del proyecto

Característica	Área (ha)	No. Individuos	Volumen total (m³)	Volumen comercial (m³)
Áreas y volúmenes aprobados y consolidados en la Res 782 del 2019	1.067,60	353.953	63.751,21	40.904,98
Tipo de trámite:	-	-	-	-
Actualización del permiso de aprovechamiento forestal	826,92	225.628	56.964,64	29.598,55
Solicitud de aprovechamiento forestal de áreas nuevas	169,75	8.640	2.477,75	1.256,83
Total	996,67	234.268	59.442,39	30.855,37

Fuente: Integral S.A., 2026

7.5.5 Intervención de árboles de especies amenazadas

En la Tabla 7.5.14 se presentan las especies que se identificaron en el área objeto de aprovechamiento forestal con alguna categoría de amenaza (Categoría CITES, la categoría de amenaza global - UICN y la Resolución 126 del 2024/MADS) se observa que en total se identificaron siete (7) especies arbóreas con un total de 5.857 individuos a aprovechar y un volumen total de 4.175,35 m³. Estos individuos fueron reportados tanto en muestreos de censo forestal como en parcelas de caracterización.

En el Apéndice II de la categoría CITES, se presentaron tres (3) especies: *Cedrela odorata* con 4.123 individuos, *Tabebuia rosea* con 187 individuos y *Handroanthus chrysanthus* con un (1) individuo. Así mismo, al analizar la categoría de amenaza global de la UICN, se encontraron tres especies vulnerables (VU) (*Cedrela odorata*, *Guatteria aberrans* y *Handroanthus chrysanthus*) y dos (2) especies en peligro (EN) (*Aiouea lehmannii* y *Tectona grandis*). Por otro lado, al revisar la Resolución 126 del 2024 del MADS, se encontró una especie en peligro (EN) (*Cedrela odorata*) y una especie vulnerable (*Hyptidendron arboreum*). Es importante mencionar que la mayoría de estos individuos, corresponden a árboles plantados en coberturas agrícolas como pasturas y cultivos por lo que no se presentan poblaciones de regeneración natural en estas coberturas debido al manejo de estas, adicionalmente, al validar la distribución de estas especies en la caracterización, se observa que ninguna presenta distribución endémica para región fisiográfica de la vertiente oriental de la cordillera central (Ortiz et al., 2026).

Tabla 7.5.14 Especies con alguna categoría de amenaza en el área de aprovechamiento forestal

ESPECIE	CITES	UICN	Res 126/2024 MADS	No. Individuos a intervenir	Vol. T a Aprovechar (m3)
<i>Aiouea lehmannii</i>	-	EN	-	4	2,05
<i>Cedrela odorata</i>	Apéndice II	VU	EN	4.123	3.757,58
<i>Guatteria aberrans</i>	-	VU	-	427	105,55
<i>Handroanthus chrysanthus</i>	Apéndice II	VU	-	1	0,62
<i>Hyptidendron arboreum</i>	-	-	VU	1.106	168,22

ESPECIE	CITES	UICN	Res 126/2024 MADS	No. Individuos a intervenir	Vol. T a Aprovechar (m3)
<i>Tabebuia rosea</i>	Apéndice II	-	-	187	139,49
<i>Tectona grandis</i> *	-	EN	-	9	1,84
Total				5.857	4.175,35

*Especie introducida, sin presencia de poblaciones naturales a nivel nacional.

Donde, CITES: Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres, UICN: La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, EN: en peligro, VU: vulnerable.

Fuente: Integral S.A., 2026

En el área de aprovechamiento se identificaron 11 especies en veda con alguna categoría de amenaza, totalizando 11.452 individuos y 422,34 m³ de volumen. De estas, ocho (8) especies figuran en el Apéndice II del CITES (*Alsophila cuspidata*, *Cyathea cf. cardenasii*, *Cyathea cf. conjugata*, *Cyathea conjugata*, *Cyathea horrida*, *Cyathea microdonta*, *Cyathea paisa* y *Cyathea poeppigii*), representando 11.006 individuos. Según la UICN, *Cariniana pyriformis* se clasifica como casi amenazado (NT) y *Magnolia silvioi* como en peligro (EN); según la Resolución 126/2024 del MADS la *Cyathea cf. Cardenasii* se encuentra vulnerable (VU), *Cariniana pyriformis* en peligro crítico (CR) y *Magnolia silvioi* en peligro (EN), siendo esta última la única con distribución casi endémica. En la Tabla 7.5.15 se presentan las especies vedadas con alguna categoría de amenaza en el área de aprovechamiento forestal.

Tabla 7.5.15 Especies vedadas con alguna categoría de amenaza en el área de aprovechamiento forestal

Especie	CITES	UICN	Res 126/2024 MADS	Distrib.	No. Individ a aprov	Vol. T a aprov (m ³)
<i>Alsophila cuspidata</i>	Apéndice II	-	-	-	5	0,12
<i>Cyathea cf. cardenasii</i>	Apéndice II	-	VU	-	10	0,15
<i>Cyathea cf. Conjugata</i>	Apéndice II	-	-	-	1	0,01
<i>Cyathea conjugata</i>	Apéndice II	-	-	-	5	0,19
<i>Cyathea horrida</i>	Apéndice II	-	-	-	2	0,06
<i>Cyathea microdonta</i>	Apéndice II	-	-	-	235	2,23
<i>Cyathea paisa</i>	Apéndice II	-	-	-	5.556	27,10
<i>Cyathea poeppigii</i>	Apéndice II	-	-	-	5.192	187,32
<i>Calophyllum brasiliense</i>	-	-	-	-	324	116,97
<i>Cariniana pyriformis</i>	-	NT	CR	-	105	59,78
<i>Magnolia silvioi</i>	-	EN	EN	Casi endémica	17	28,42
Total					11.452	422,34

Donde, CITES: Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres, UICN: La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, EN: en peligro, VU: vulnerable, CR: peligro crítico, NT: casi amenazada.

Fuente: Integral S.A., 2026

7.5.6 Intervención de especies en veda nacional

De acuerdo con la normatividad vigente que establece la veda nacional para determinadas especies vegetales —la cual restringe o prohíbe su uso y aprovechamiento—, tanto de plantas vasculares (arbóreas, arbustivas y de otros hábitos de crecimiento) como de especies no vasculares (briofitos y líquenes), a continuación, se presentan la demanda y la afectación correspondientes a las especies sujetas a esta categoría. Además, las áreas sujetas a actualización cuentan con las medidas de manejo aprobadas por la autoridad competente. La actualización de la caracterización de especies en veda busca reflejar con precisión la realidad territorial actualizada.

7.5.6.1 Aprovechamiento de árboles y arbustos en veda nacional

A partir del censo forestal realizado en las áreas objeto de aprovechamiento forestal no se registraron individuos de especies arbóreas ni arbustivas incluidas en los actos administrativos que declaran la veda nacional. Esta condición fue verificada durante el recorrido de campo y mediante la revisión de la normatividad vigente.

7.5.6.2 Aprovechamiento de helechos arborescentes mayores a dos metros de altura

Los helechos arborescentes se encuentran en condición de veda nacional a partir de la Resolución 0801 de 1977 emitida por elINDERENA. Este grupo biológico fue caracterizado a partir del censo realizado en las áreas de intervención, donde se registraron los individuos mayores a dos (2) metros de altura, esto de acuerdo con la Circulares 8201-2-2378 del 02 de diciembre del 2019 y la Circular 8201-2-808 del 09 de diciembre del 2019, ambas emitidas por elMADS.

En la Tabla 7.5.16 se presentan los resultados del censo realizado, junto con la información sobre las especies registradas, su abundancia, y los volúmenes total y comercial presentes en el área de aprovechamiento forestal. De manera general, la búsqueda exhaustiva de individuos de helechos arborescentes en veda nacional en el área aprovechamiento forestal del Proyecto de minería de oro a cielo abierto Gramalote, dio como resultado un total de 11.006 individuos de helechos arbóreos con un volumen total de 217,17 m³ y un volumen comercial de 183,78 m³, estos se encuentran distribuidos en tres (3) áreas de aprovechamiento forestal: dos (2) en el orobioma subandino Nechí San Lucas (áreas nuevas a intervenir y áreas con permiso de aprovechamiento forestal vigente) y una (1) en el helobioma Nechí San Lucas (áreas con permiso de aprovechamiento forestal vigente). La *Cyathea paiza* presentó la mayor abundancia de individuos (5.556), seguida por la *Cyathea poeppigii* y la *Cyathea microdonta* con 5.192 y 235 individuos respectivamente. En el ANEXOS/DEMANDA/APROVECHAMIENTO/FORESTAL/BD/BD_VEDAS_ARBOREAS_A PF se presentan los resúmenes para las especies de helechos arbóreos mayores a dos (2) metros de las áreas objeto de aprovechamiento forestal.

En lo correspondiente a las áreas nuevas a intervenir del orobioma, se registró la presencia de helechos arborescentes principalmente en coberturas de vegetación secundaria baja

(494 individuos), vegetación secundaria alta (445 individuos), bosque fragmentado con vegetación secundaria (394 individuos), bosque de galería y/o ripario (172 individuos) y coberturas antrópicas como los cultivos permanentes herbáceos – caña con 71 individuos. La composición estuvo dominada por *Cyathea poeppigii* y *Cyathea paiza*, especies que presentan los mayores valores de abundancia y volumen, particularmente en el bosque de galería y la vegetación secundaria alta.

Las áreas con permiso de aprovechamiento forestal vigente del orobioma concentran una proporción significativa de los individuos registrados (9.390 individuos), especialmente en coberturas de bosque fragmentado con vegetación secundaria, vegetación secundaria alta y vegetación secundaria baja, donde *Cyathea poeppigii* alcanza los mayores valores de abundancia. También se destacan registros importantes en bosque de galería y/o ripario y cultivos permanentes herbáceos - caña, lo que indica una alta representatividad de estas especies en áreas con distintos grados de intervención.

En las áreas con permiso de aprovechamiento forestal vigente del helobioma, se registra la menor concentración de individuos de helechos arborescentes (3 ind.), dos (2) en vegetación secundaria baja y uno (1) en pastos limpios. En esta área de aprovechamiento forestal, *Cyathea poeppigii* es la única especie registrada.

Tabla 7.5.16 Especies de helechos arbóreos mayores a dos (2) metros que serán afectados en el aprovechamiento forestal

Clasificación	Bioma	Cobertura vegetal	Especie	No. Individuos	Vol. T (m³)	Vol. C (m³)
Áreas nuevas a intervenir	Orobioma Subandino Nechi - San Lucas	Bosque de galería y/o ripario	<i>Cyathea microdonta</i>	11	0,05	0,04
			<i>Cyathea paiza</i>	50	0,27	0,21
			<i>Cyathea poeppigii</i>	111	4,20	3,67
		Bosque fragmentado con vegetación secundaria	<i>Cyathea microdonta</i>	2	0,01	0,01
			<i>Cyathea paiza</i>	322	2,14	1,74
			<i>Cyathea poeppigii</i>	70	1,77	1,49
		Cultivos permanentes herbáceos - Caña	<i>Cyathea poeppigii</i>	71	2,96	2,55
		Mosaico de cultivos	<i>Cyathea poeppigii</i>	2	0,07	0,06
		Pastos arbolados	<i>Cyathea paiza</i>	1	0,05	0,04
			<i>Cyathea poeppigii</i>	1	0,02	0,02
		Pastos enmalezados	<i>Cyathea poeppigii</i>	6	0,21	0,19
		Pastos limpios	<i>Cyathea microdonta</i>	1	0,00	0,00
			<i>Cyathea poeppigii</i>	4	0,08	0,06
		Tejido urbano discontinuo	<i>Cyathea microdonta</i>	1	0,01	0,01
		Vegetación secundaria alta	<i>Cyathea paiza</i>	104	0,63	0,51
			<i>Cyathea poeppigii</i>	341	14,21	12,33
		Vegetación secundaria baja	<i>Cyathea paiza</i>	38	0,31	0,23
			<i>Cyathea poeppigii</i>	456	16,75	13,10
Con permiso de aprovechamiento forestal vigente	Orobioma Subandino Nechi - San Lucas	Bosque de galería y/o ripario	<i>Cyathea poeppigii</i>	22	1,05	0,88
			<i>Alsophila cuspidata</i>	5	0,12	0,11
			<i>Cyathea cf. cardenasii</i>	7	0,10	0,09
			<i>Cyathea cf. Conjugata</i>	1	0,01	0,01
			<i>Cyathea conjugata</i>	3	0,17	0,14
			<i>Cyathea microdonta</i>	91	0,83	0,67
			<i>Cyathea paiza</i>	1.227	6,96	5,79
			<i>Cyathea poeppigii</i>	801	33,45	28,66
		Bosque fragmentado con vegetación secundaria	<i>Cyathea cf. cardenasii</i>	2	0,03	0,03
			<i>Cyathea microdonta</i>	4	0,02	0,02
			<i>Cyathea paiza</i>	2.714	9,17	7,48
			<i>Cyathea poeppigii</i>	465	13,07	11,12
		Cultivos permanentes herbáceos - Caña	<i>Cyathea microdonta</i>	2	0,02	0,01
			<i>Cyathea paiza</i>	22	0,59	0,50

Clasificación	Bioma	Cobertura vegetal	Especie	No. Individuos	Vol. T (m³)	Vol. C (m³)
		Mosaico de cultivos	Cyathea poeppigii	157	5,30	4,42
			Cyathea paisa	1	0,01	0,01
			Cyathea poeppigii	8	0,57	0,50
		Pastos arbolados	Cyathea microdonta	1	0,02	0,01
			Cyathea paisa	1	0,00	0,00
			Cyathea poeppigii	19	0,58	0,47
		Pastos enmalezados	Cyathea conjugata	2	0,02	0,02
			Cyathea microdonta	25	0,26	0,21
			Cyathea paisa	8	0,11	0,08
			Cyathea poeppigii	208	5,65	4,66
		Pastos limpios	Cyathea microdonta	5	0,06	0,04
			Cyathea paisa	1	0,00	0,00
			Cyathea poeppigii	36	1,17	0,99
		Tejido urbano discontinuo	Cyathea microdonta	2	0,06	0,05
		Vegetación secundaria alta	Cyathea cf. cardenasii	1	0,01	0,01
			Cyathea horrida	2	0,06	0,05
			Cyathea microdonta	62	0,54	0,46
			Cyathea paisa	927	5,95	5,07
			Cyathea poeppigii	1306	49,70	43,50
		Vegetación secundaria baja	Cyathea microdonta	27	0,32	0,24
			Cyathea paisa	139	0,88	0,69
			Cyathea poeppigii	1004	33,48	28,03
		Zonas de extracción minera	Cyathea paisa	1	0,02	0,02
			Cyathea poeppigii	92	2,48	2,00
		Zonas industriales o comerciales	Cyathea microdonta	1	0,02	0,02
			Cyathea poeppigii	9	0,36	0,31
Con permiso de aprovechamient o forestal vigente	Helobioma Nechi - San Lucas	Pastos limpios	Cyathea poeppigii	1	0,04	0,04
		Vegetación secundaria baja	Cyathea poeppigii	2	0,14	0,11
Total				11006	217,17	183,78

Donde, Vol. T (m³): volumen total en metros cúbicos, Vol. C (m³): volumen comercial en metros cúbicos.

Fuente: Integral S.A., 2026

7.5.6.3 Aprovechamiento de helechos arborescentes menores a dos metros de altura

De igual manera que para los helechos mayores a dos (2) metros, esta categoría se muestreó mediante censo en las áreas objeto de aprovechamiento forestal. En la Tabla 7.5.17 se presentan los individuos de helechos arbóreos menores a dos (2) metros sujetos a veda nacional según la Resolución 0801 de 1977 emitida por elINDERENA, junto con la información sobre las especies registradas y su abundancia presentes en el área de aprovechamiento forestal. De manera general, se encontraron un total de 20.401 individuos de helechos arbóreos menores a dos (2) metros, estos se encuentran distribuidos en tres (3) áreas de aprovechamiento forestal: áreas nuevas a intervenir y áreas con permiso de aprovechamiento forestal vigente en el orobioma subandino Nechí San Lucas y áreas con permiso de aprovechamiento forestal vigente en el helobioma Nechí San Lucas. *Cyathea paisa* presentó la mayor abundancia con un total de 17.351 individuos, seguida por la *Cyathea poeppigii* y la *Cyathea microdonta* con 2.177 y 461 individuos respectivamente. En ANEXOS/DEMANDA/APROVECHAMIENTO_FORESTAL/BD/BD_VEDAS_REGENERACION_APF se presentan los resúmenes para las especies de helechos arbóreos menores a dos (2) metros de las áreas objeto de aprovechamiento forestal.

En las áreas nuevas a intervenir del orobioma, se registró una abundancia de 2.412 individuos de helechos arborescentes menores a dos (2) metros, distribuidos principalmente entre las coberturas de bosque fragmentado con vegetación secundaria y vegetación secundaria alta, las cuales concentran la mayor cantidad de individuos con 1.630 y 667 respectivamente. En cuanto a las especies dominantes, *Cyathea paisa* (1.852 ind.) y *Cyathea poeppigii* (498 ind.) mostraron valores elevados de abundancia, especialmente en las coberturas de bosque fragmentado con vegetación secundaria y vegetación secundaria alta.

En cuanto a las áreas con permiso de aprovechamiento forestal vigente del orobioma (17.988 individuos), se presenta un notable aumento en la abundancia total de individuos en comparación con las áreas nuevas a intervenir del orobioma, estos se concentran principalmente en el bosque fragmentado con vegetación secundaria, el bosque de galería y/o ripario y la vegetación secundaria alta. En esta área de aprovechamiento forestal, *Cyathea paisa* domina ampliamente alcanzando los mayores valores de abundancia (15.499 individuos), seguida por *Cyathea poeppigii* (1.679 individuos).

Las áreas con permiso de aprovechamiento forestal vigente del helobioma concentran la menor abundancia de helechos arborescentes menores a dos (2) metros con un total de un (1) individuo presente en la vegetación secundaria baja, el cual corresponde a *Cyathea microdonta*.

Tabla 7.5.17 Especies de helechos arbóreos menores a dos (2) metros que serán afectados en el aprovechamiento forestal

Clasificación	Bioma	Cobertura vegetal	Especie	No. Individuos
Áreas nuevas a intervenir	Orobioma Subandino Nechí - San Lucas	Bosque de galería y/o ripario	<i>Cyathea horrida</i>	9
			<i>Cyathea microdonta</i>	12
			<i>Cyathea paisa</i>	210
			<i>Cyathea poeppigii</i>	47

Clasificación	Bioma	Cobertura vegetal	Especie	No. Individuos
		Bosque fragmentado con vegetación secundaria	<i>Cyathea cf. cardenasii</i>	1
			<i>Cyathea horrida</i>	5
			<i>Cyathea microdonta</i>	4
			<i>Cyathea paiza</i>	1.096
			<i>Cyathea poeppigii</i>	19
		Cultivos permanentes herbáceos - Caña	<i>Cyathea horrida</i>	3
			<i>Cyathea paiza</i>	3
			<i>Cyathea poeppigii</i>	36
		Mosaico de cultivos	<i>Cyathea poeppigii</i>	1
		Pastos arbolados	<i>Cyathea poeppigii</i>	3
		Pastos enmalezados	<i>Cyathea paiza</i>	2
			<i>Cyathea poeppigii</i>	5
		Pastos limpios	<i>Cyathea poeppigii</i>	2
		Tejido urbano discontinuo	<i>Cyathea microdonta</i>	6
		Vegetación secundaria alta	<i>Cyathea horrida</i>	1
			<i>Cyathea microdonta</i>	1
			<i>Cyathea paiza</i>	452
			<i>Cyathea poeppigii</i>	167
		Vegetación secundaria baja	<i>Cyathea horrida</i>	6
			<i>Cyathea microdonta</i>	14
			<i>Cyathea paiza</i>	89
			<i>Cyathea poeppigii</i>	217
		Zonas de extracción minera	<i>Cyathea poeppigii</i>	1
Con permiso de aprovechamiento forestal vigente	Helobioma Nechí - San Lucas	Vegetación secundaria baja	<i>Cyathea microdonta</i>	1
	Orobioma Subandino Nechí - San Lucas	Bosque de galería y/o ripario	<i>Alsophila cuspidata</i>	6
			<i>Cyathea cf. cardenasii</i>	3
			<i>Cyathea horrida</i>	177
			<i>Cyathea microdonta</i>	203
			<i>Cyathea paiza</i>	4.307
			<i>Cyathea poeppigii</i>	289
		Bosque fragmentado con vegetación secundaria	<i>Alsophila cuspidata</i>	2
			<i>Cyathea cf. cardenasii</i>	2
			<i>Cyathea cf. conjugata</i>	1
			<i>Cyathea horrida</i>	30
			<i>Cyathea microdonta</i>	5
			<i>Cyathea paiza</i>	8.539
			<i>Cyathea poeppigii</i>	172
		Cultivos permanentes	<i>Cyathea horrida</i>	19
			<i>Cyathea microdonta</i>	7
			<i>Cyathea paiza</i>	24

Clasificación	Bioma	Cobertura vegetal	Especie	No. Individuos
		herbáceos - Caña	<i>Cyathea poeppigii</i>	66
		Mosaico de cultivos	<i>Cyathea poeppigii</i>	12
		Pastos arbolados	<i>Cyathea microdonta</i>	4
			<i>Cyathea paisa</i>	4
			<i>Cyathea poeppigii</i>	14
		Pastos enmalezados	<i>Cyathea conjugata</i>	6
			<i>Cyathea horrida</i>	24
			<i>Cyathea microdonta</i>	25
			<i>Cyathea paisa</i>	30
			<i>Cyathea poeppigii</i>	135
		Pastos limpios	<i>Cyathea microdonta</i>	21
			<i>Cyathea paisa</i>	14
			<i>Cyathea poeppigii</i>	34
		Tejido urbano discontinuo	<i>Cyathea microdonta</i>	4
		Tierras desnudas y degradadas	<i>Cyathea poeppigii</i>	5
		Vegetación secundaria alta	<i>Cyathea cf. cardenasii</i>	1
			<i>Cyathea horrida</i>	98
			<i>Cyathea microdonta</i>	83
			<i>Cyathea paisa</i>	2.112
			<i>Cyathea poeppigii</i>	391
		Vegetación secundaria baja	<i>Cyathea horrida</i>	18
			<i>Cyathea microdonta</i>	70
			<i>Cyathea paisa</i>	466
			<i>Cyathea poeppigii</i>	495
		Zonas de extracción minera	<i>Cyathea microdonta</i>	1
			<i>Cyathea paisa</i>	1
			<i>Cyathea poeppigii</i>	65
		Zonas industriales o comerciales	<i>Cyathea paisa</i>	2
			<i>Cyathea poeppigii</i>	1
Total				20.401

Fuente: Integral S.A., 2026

7.5.6.4 Afectación de epifitas vasculares (bromelias y orquídeas)

De acuerdo con el muestreo de forofitos realizado a partir de los lineamientos de la metodología propuesta en la Circular 8201-2-808 del 09 de diciembre del 2019 para la caracterización de epifitas vasculares (orquídeas y bromelias) y cuya intensidad de muestreo se realizó siguiendo el “Cálculo de la representatividad del muestreo de especies en veda nacional bajo resolución 0213 de 1977 del INDERENA por cobertura de la tierra, para proyectos con área de intervención definida en el marco del licenciamiento ambiental”, emitido por la ANLA (2022), se cuantificó la afectación de los individuos de orquídeas y bromelias de habito epifito en las áreas de intervención del proyecto.

En la Tabla 7.5.18 se muestran los individuos de epifitas vasculares presentes en las áreas de aprovechamiento forestal del proyecto de minería de oro a cielo abierto Gramalote. En total se registraron 4.249 individuos de epifitas pertenecientes a las familias Bromeliaceae y Orchidaceae, distribuidos en dos (2) áreas de aprovechamiento forestal en el orobioma subandino Nechí San Lucas (áreas nuevas a intervenir y áreas con permiso de aprovechamiento forestal vigente). La familia Bromeliaceae mostró una dominancia marcada en abundancia, especialmente del género *Tillandsia*, mientras que Orchidaceae aportó una mayor diversidad específica, aunque con abundancias relativas menores en la mayoría de los casos.

Para las áreas nuevas a intervenir del orobioma, el bosque de galería y/o ripario presentó una de las mayores riquezas y abundancias con 13 especies y 150 individuos, destacándose *Tillandsia elongata* (17 individuos), *Tillandsia sp.1* (16 individuos) por parte de las bromelias y *Epidendrum rigidum* (35 individuos) para las orquídeas. Le sigue el bosque fragmentado con vegetación secundaria (84 individuos), dominada por *Tillandsia sp.1* y *Encyclia cf. cordigera* con 48 y nueve (9) individuos respectivamente.

En cuanto a las áreas con permiso de aprovechamiento forestal vigente del orobioma, se registraron 3.826 individuos, donde la cobertura de bosque de galería o ripario registró el mayor número de individuos de epifitas vasculares (1.241), por su parte, las especies más abundantes para la familia bromeliaceae fueron *Tillandsia rhomboidea* y *Tillandsia sp.1* con 337 y 155 individuos respectivamente, mientras que, por las orquídeas, *Epidendrum rigidum* fue la más abundante con 122 individuos.

En conjunto, los resultados evidencian que la estructura y el grado de intervención de la cobertura vegetal influyen directamente en la composición, abundancia y dominancia de las epifitas, siendo las coberturas boscosas y secundarias las más relevantes para la conservación de este grupo biológico. En el ANEXOS/DEMANDA/APROVECHAMIENTO_FORESTAL/BD/BD_EV_APF se presentan los resúmenes para las especies de epifitas vasculares de las áreas objeto de aprovechamiento forestal.

Tabla 7.5.18 Especies de epifitas vasculares que se serán afectados en el aprovechamiento forestal

Clasificación	Bioma	Cobertura vegetal	Familia	Especie	No. Individuos
Áreas nuevas a intervenir	Orobioma Subandino Nechi - San Lucas	Bosque de galería y/o ripario	Bromeliaceae	<i>Aechmea angustifolia</i>	6
				<i>Aechmea dactylina</i>	11
				<i>Tillandsia elongata</i>	17
				<i>Tillandsia sp.1</i>	16
			Orchidaceae	<i>Catasetum cf. maculatum</i>	1
				<i>Catasetum maculatum</i>	2
				<i>Encyclia cf. cordigera</i>	2
				<i>Encyclia cordigera</i>	3
				<i>Epidendrum cf. rigidum</i>	5
				<i>Epidendrum rigidum</i>	35
				<i>Jacquinilla globosa</i>	27

Clasificación	Bioma	Cobertura vegetal	Familia	Especie	No. Individuos
				<i>Oncidium sp. 1</i>	23
				<i>Trizeuxis falcata</i>	2
		Bosque fragmentado con vegetación secundaria	Bromeliaceae	<i>Guzmania lingulata</i>	19
				<i>Tillandsia sp. 1</i>	48
			Orchidaceae	<i>Encyclia cf. cordigera</i>	9
				<i>Epidendrum cf. rigidum</i>	4
				<i>Jacquiniella globosa</i>	4
		Pastos arbolados	Bromeliaceae	<i>Aechmea dactylina</i>	1
				<i>Tillandsia elongata</i>	35
				<i>Tillandsia flexuosa</i>	9
				<i>Tillandsia polystachia</i>	11
				<i>Tillandsia rhomboidea</i>	6
				<i>Tillandsia sp. 1</i>	10
			Orchidaceae	<i>Catasetum maculatum</i>	8
		Pastos enmalezados	Bromeliaceae	<i>Tillandsia balbisiana</i>	3
				<i>Tillandsia polystachia</i>	3
				<i>Tillandsia sp. 1</i>	6
			Orchidaceae	<i>Catasetum cf. maculatum</i>	1
		Pastos limpios	Bromeliaceae	<i>Tillandsia elongata</i>	1
				<i>Tillandsia flexuosa</i>	4
				<i>Tillandsia polystachia</i>	3
			Orchidaceae	<i>Catasetum cf. maculatum</i>	3
				<i>Encyclia cf. cordigera</i>	2
				<i>Epidendrum aff. nocturnum</i>	1
				<i>Epidendrum cf. rigidum</i>	6
				<i>Trizeuxis falcata</i>	1
		Vegetación secundaria alta	Bromeliaceae	<i>Tillandsia elongata</i>	12
				<i>Tillandsia polystachia</i>	4
			Orchidaceae	<i>Catasetum maculatum</i>	10
				<i>Jacquiniella globosa</i>	5
		Vegetación secundaria baja	Bromeliaceae	<i>Aechmea dactylina</i>	1
				<i>Tillandsia elongata</i>	3
				<i>Tillandsia flexuosa</i>	12
				<i>Tillandsia polystachia</i>	2
				<i>Tillandsia sp. 1</i>	1
			Orchidaceae	<i>Epidendrum cf. rigidum</i>	6
				<i>Jacquiniella globosa</i>	7
				<i>Polystachya cf. foliosa</i>	2
				<i>Polystachya sp. 1</i>	10
Con permiso de	Orobioma Subandino		Bromeliaceae	<i>Aechmea angustifolia</i>	33
				<i>Aechmea dactylina</i>	62

Clasificación	Bioma	Cobertura vegetal	Familia	Especie	No. Individuos
aprovechamiento forestal vigente	Nechi - San Lucas	Bosque de galería y/o ripario		<i>Aechmea sp.1</i>	8
				<i>Guzmania rhonhofiana</i>	7
				<i>Tillandsia balbisiana</i>	3
				<i>Tillandsia elongata</i>	53
				<i>Tillandsia fasciculata</i>	105
				<i>Tillandsia flexuosa</i>	92
				<i>Tillandsia polystachia</i>	76
				<i>Tillandsia rhomboidea</i>	337
				<i>Tillandsia sp.1</i>	155
			Orchidaceae	<i>Catasetum cf. maculatum</i>	2
				<i>Catasetum maculatum</i>	3
				<i>Cattleya trianae</i>	35
				<i>Cyrtorchilum sp.1</i>	9
				<i>Encyclia cf. cordigera</i>	27
				<i>Epidendrum aff. nocturnum</i>	1
				<i>Epidendrum ibaguense</i>	15
				<i>Epidendrum rigidum</i>	122
				<i>Gongora sp.1</i>	15
				<i>Jacquiniella globosa</i>	40
				<i>Notylia sp.1</i>	4
				<i>Oncidium sp.1</i>	15
				<i>Polystachya cf. foliosa</i>	3
				<i>Polystachya sp.1</i>	3
				<i>Stelis sp.1</i>	13
				<i>Vanilla sp.1</i>	3
		Bosque fragmentado con vegetación secundaria	Bromeliaceae	<i>Aechmea dactylina</i>	8
				<i>Aechmea sp.1</i>	2
				<i>Guzmania lingulata</i>	3
				<i>Guzmania rhonhofiana</i>	19
				<i>Tillandsia polystachia</i>	4
				<i>Tillandsia rhomboidea</i>	2
				<i>Tillandsia sp.1</i>	3
			Orchidaceae	<i>Catasetum cf. maculatum</i>	1
				<i>Encyclia cf. cordigera</i>	24
				<i>Encyclia cordigera</i>	1
		<i>Jacquiniella globosa</i>		71	
		<i>Stelis sp.1</i>		1	
		<i>Vanilla sp.1</i>	5		
		Cultivos permanentes herbáceos - Caña		Orchidaceae	<i>Catasetum maculatum</i>

Clasificación	Bioma	Cobertura vegetal	Familia	Especie	No. Individuos
		Pastos arbolados	Bromeliaceae	<i>Aechmea dactylina</i>	1
				<i>Tillandsia elongata</i>	15
				<i>Tillandsia fasciculata</i>	9
				<i>Tillandsia flexuosa</i>	121
				<i>Tillandsia rhomboidea</i>	6
				<i>Tillandsia sp.1</i>	84
			Orchidaceae	<i>Catasetum cf. maculatum</i>	2
				<i>Catasetum maculatum</i>	11
				<i>Encyclia cf. cordigera</i>	3
				<i>Epidendrum rigidum</i>	1
				<i>Jacquiniella globosa</i>	33
		Pastos enmalezados	Bromeliaceae	<i>Tillandsia elongata</i>	1
				<i>Tillandsia polystachia</i>	8
				<i>Tillandsia sp.1</i>	30
			Orchidaceae	<i>Catasetum maculatum</i>	1
				<i>Jacquiniella globosa</i>	20
		Pastos limpios	Bromeliaceae	<i>Aechmea angustifolia</i>	39
				<i>Aechmea dactylina</i>	21
				<i>Guzmania lingulata</i>	2
				<i>Tillandsia balbisiana</i>	18
				<i>Tillandsia elongata</i>	145
				<i>Tillandsia fasciculata</i>	126
				<i>Tillandsia flexuosa</i>	58
				<i>Tillandsia polystachia</i>	14
				<i>Tillandsia rhomboidea</i>	2
				<i>Tillandsia sp.1</i>	81
			Orchidaceae	<i>Brassavola cf. nodosa</i>	4
				<i>Catasetum cf. maculatum</i>	5
				<i>Catasetum maculatum</i>	5
				<i>Elleanthus sp.1</i>	1
				<i>Epidendrum sp.2</i>	1
				<i>Jacquiniella globosa</i>	106
				<i>Oncidium sp.1</i>	2
				<i>Prosthechea sp.1</i>	12
				<i>Scaphyglottis longicaulis</i>	45
				<i>Trizeuxis falcata</i>	1
		Tejido urbano discontinuo	Bromeliaceae	<i>Tillandsia balbisiana</i>	17
				<i>Tillandsia elongata</i>	3
		Vegetación secundaria alta	Bromeliaceae	<i>Aechmea dactylina</i>	2
				<i>Tillandsia elongata</i>	3
				<i>Tillandsia sp.1</i>	4
			Orchidaceae	<i>Catasetum maculatum</i>	1

Clasificación	Bioma	Cobertura vegetal	Familia	Especie	No. Individuos
				<i>Encyclia cf. cordigera</i>	6
				<i>Encyclia cordigera</i>	14
				<i>Epidendrum rigidum</i>	140
				<i>Jacquiniella globosa</i>	50
				<i>Oncidium sp.1</i>	2
				<i>Polystachya sp.1</i>	5
				<i>Scaphyglottis sp.1</i>	50
				Vegetación secundaria baja	Bromeliaceae
		<i>Tillandsia balbisiana</i>	4		
		<i>Tillandsia elongata</i>	46		
		<i>Tillandsia fasciculata</i>	23		
		<i>Tillandsia flexuosa</i>	18		
		<i>Tillandsia polystachia</i>	1		
		<i>Tillandsia rhomboidea</i>	13		
		<i>Tillandsia sp.1</i>	869		
		Orchidaceae	<i>Catasetum cf. maculatum</i>		3
			<i>Catasetum maculatum</i>		3
			<i>Elleanthus sp.1</i>		1
			<i>Encyclia cf. cordigera</i>		1
			<i>Epidendrum rigidum</i>		3
			<i>Epidendrum sp.2</i>		1
			<i>Jacquiniella globosa</i>		79
			<i>Oncidium sp.1</i>		1
			<i>Polystachya cf. foliosa</i>		22
			<i>Polystachya sp.1</i>		1
			<i>Prosthechea sp.1</i>		1
			<i>Scaphyglottis longicaulis</i>		2
			<i>Trizeuxis falcata</i>		6
			<i>Vanilla sp.1</i>		4
		Zonas industriales o comerciales	Bromeliaceae	<i>Tillandsia elongata</i>	1
Total					4.249

Fuente: Integral S.A., 2026

7.5.6.5 Afectación de orquídeas y bromelias de otros hábitos

Para cada uno de los ecosistemas muestreados en el área de intervención del proyecto se establecieron parcelas de 1 m² (1m x 1m) para caracterizar las orquídeas y bromelias de otros hábitos diferentes al epifito.

En la Tabla 7.5.19, se registra un total de 1.433 individuos de flora vascular terrestre para las dos (2) áreas de aprovechamiento forestal en el Orobioma Subandino Nechí San Lucas (áreas nuevas a intervenir y áreas con permiso de aprovechamiento forestal vigente), distribuidos en las familias Orchidaceae y Bromeliaceae, con un claro predominio de las orquídeas tanto en abundancia como en frecuencia a lo largo de las diferentes coberturas.

La familia Orchidaceae concentró la mayor parte de los registros (1.334 individuos), destacándose especialmente la especie *Sobralia sp.1*, que presentó valores elevados en casi todas las coberturas, lo que evidencia su alta capacidad de adaptación a distintos grados de intervención y condiciones ambientales.

Para las áreas nuevas a intervenir pertenecientes al orobioma, el Bosque fragmentado con vegetación secundaria presentó la mayor abundancia (3 individuos), pertenecientes a las especies *Guzmania lingulata* (Bromeliaceae), *Liparis nervosa* y *Oeceoclades maculata* (Orchidaceae), la vegetación secundaria baja presentó dos (2) individuos los cuales son de la familia orchidaceae, correspondientes a *Peristeria elata*. En contraste, las demás coberturas registraron una menor abundancia con solo un (1) individuo cada una, pertenecientes a la familia orchidaceae.

En cuanto a las áreas con permiso de aprovechamiento forestal vigente correspondiente al orobioma subandino Nechí San Lucas, se registró un total de 1.426 individuos. La mayoría de las coberturas presentaron valores similares de individuos de epífitas de otros hábitos, siendo la zona de extracción minera la que más destacó en cuanto a abundancia con (590) individuos que corresponden en su mayoría a *Sobralia sp.1* (469). Por su parte, pastos limpios fue la cobertura con menor número de individuos para esta zona de aprovechamiento forestal con dos (2) individuos.

En el ANEXOS/DEMANDA/APROVECHAMIENTO FORESTAL/BD/BD_OHV_APF se presentan los resúmenes para las especies de otros hábitos vasculares de las áreas objeto de aprovechamiento forestal.

Tabla 7.5.19 Especies de otros hábitos vasculares que se serán afectados en el aprovechamiento forestal

Clasificación	Bioma	Cobertura vegetal	Familia	Especie	No. Individuos
Áreas nuevas a intervenir	Orobioma Subandino Nechí-San Lucas	Bosque de galería y/o ripario	Orchidaceae	<i>Oeceoclades maculata</i>	1
		Bosque fragmentado con vegetación secundaria	Bromeliaceae	<i>Guzmania lingulata</i>	1
			Orchidaceae	<i>Liparis nervosa</i>	1
				<i>Oeceoclades maculata</i>	1
		Vegetación secundaria alta	Orchidaceae	<i>Liparis nervosa</i>	1
		Vegetación secundaria baja	Orchidaceae	<i>Peristeria elata</i>	2
Con permiso de aprovechamiento forestal vigente	Orobioma Subandino Nechí-San Lucas	Bosque de galería y/o ripario	Bromeliaceae	<i>Aechmea angustifolia</i>	1
				<i>Ananas cf. comosus</i>	4
				<i>Ananas comosus</i>	23
				<i>Guzmania cf. lingulata</i>	2
			Orchidaceae	<i>Cyclopogon lindleyanus</i>	8
				<i>Cyclopogon sp.1</i>	2

Clasificación	Bioma	Cobertura vegetal	Familia	Especie	No. Individuos
				<i>Oeceoclades maculata</i>	15
				<i>Peristeria elata</i>	9
				<i>Sobralia sp.1</i>	185
		Bosque fragmentado con vegetación secundaria	Bromeliaceae	<i>Aechmea dactylina</i>	1
				<i>Aechmea sp.1</i>	1
				<i>Guzmania lingulata</i>	2
				<i>Tillandsia elongata</i>	1
			Orchidaceae	<i>Cyclopogon lindleyanus</i>	2
				<i>Liparis nervosa</i>	1
				<i>Oeceoclades maculata</i>	4
				<i>Peristeria elata</i>	8
				<i>Sobralia sp.1</i>	83
		Pastos arbolados	Bromeliaceae	<i>Aechmea dactylina</i>	6
			Orchidaceae	<i>Polystachya cf. foliosa</i>	8
		Pastos enmalezados	Bromeliaceae	<i>Pitcairnia basincurva</i>	19
			Orchidaceae	<i>Epidendrum ibaguense</i>	44
				<i>Oeceoclades maculata</i>	2
				<i>Sobralia sp.1</i>	75
		Pastos limpios	Bromeliaceae	<i>Aechmea dactylina</i>	1
				<i>Tillandsia flexuosa</i>	1
		Vegetación secundaria alta	Bromeliaceae	<i>Aechmea dactylina</i>	2
				<i>Ananas cf. comosus</i>	2
				<i>Ananas comosus</i>	6
			Orchidaceae	<i>Catasetum maculatum</i>	1
				<i>Cyclopogon lindleyanus</i>	11
				<i>Oeceoclades maculata</i>	17
				<i>Peristeria elata</i>	15
				<i>Polystachya cf. foliosa</i>	1
				<i>Sobralia sp.1</i>	107
		Vegetación secundaria baja	Bromeliaceae	<i>Pitcairnia basincurva</i>	9
			Orchidaceae	<i>Cyclopogon lindleyanus</i>	1
				<i>Oeceoclades maculata</i>	20
				<i>Peristeria elata</i>	2

Clasificación	Bioma	Cobertura vegetal	Familia	Especie	No. Individuos
				<i>Sobralia macrophylla</i>	5
				<i>Sobralia sp.1</i>	99
		Zonas de extracción minera	Bromeliaceae	<i>Pitcairnia basincurva</i>	17
			Orchidaceae	<i>Arundina graminifolia</i>	2
				<i>Epidendrum ibaguense</i>	97
				<i>Peristeria elata</i>	5
				<i>Sobralia sp.1</i>	469
		Zonas industriales o comerciales	Orchidaceae	<i>Sobralia sp.1</i>	30
Total					1.433

Fuente: Integral S.A., 2026

7.5.6.6 Afectación de epifitas no vasculares (líquenes y briofitos)

Al igual que las orquídeas y bromelias, los briofitos y líquenes se encuentran en condición de veda nacional (Resolución 0213 de 1977 delINDERENA). De modo que para el muestreo de estos grupos, se siguió también los lineamientos de la metodología propuesta en la Circular 8201-2-808 del 09 de diciembre del 2019 para la caracterización de epifitas no vasculares (líquenes y briofitos) y su intensidad de muestreo se realizó siguiendo también el “Cálculo de la representatividad del muestreo de especies en veda nacional bajo resolución 0213 de 1977 delINDERENA por cobertura de la tierra, para proyectos con área de intervención definida en el marco del licenciamiento ambiental”, emitido por la ANLA (2022).

Se registró una cobertura total de epifitas no vasculares de 1.795.777 cm², concentradas mayoritariamente en el Orobioma Subandino Nechí San Lucas en dos (2) áreas de aprovechamiento forestal (áreas nuevas a intervenir y áreas con permiso de aprovechamiento forestal vigente), las cuales aportaron prácticamente la totalidad de los registros, mientras que el resto se registró en el Helobioma Nechí San Lucas en dos (2) áreas de aprovechamiento (áreas nuevas a intervenir y áreas con permiso de aprovechamiento forestal vigente). A nivel de grupos, los líquenes constituyeron el componente dominante con 1.188.139 cm², seguidos por las hepáticas (511.815 cm²) y los musgos (95.798 cm²), mientras que los antoceros presentaron una ocurrencia mínima y restringida con apenas 25 cm², lo que indica una baja representatividad de este grupo en las coberturas evaluadas (véase la Tabla 7.5.20).

Para las áreas nuevas a intervenir del Orobioma Subandino Nechí San Lucas, las coberturas con mayor acumulación de área colonizada correspondieron a la vegetación secundaria baja (120.853 cm²), la vegetación secundaria alta (46.808 cm²) y el bosque fragmentado con vegetación secundaria (35.066 cm²). En cuanto al tipo de organismo, los líquenes fueron dominantes en casi todas las coberturas, siendo la vegetación secundaria baja y la vegetación secundaria alta donde se registró la mayor cobertura de este tipo de organismo para esta área de aprovechamiento con 84.235 cm² y 27.447 cm² en ese orden. Por otro lado, para las áreas nuevas a intervenir del helobioma, pastos limpios fue la única cobertura vegetal donde se registró presencia de epifitas no vasculares con una de

cobertura total de 450 cm², en la cual los líquenes fueron los más abundantes, seguido de las hepáticas.

En cuanto a las áreas con permiso de aprovechamiento forestal vigente, están distribuidas entre el orobioma y el helobioma. En el caso del orobioma subandino Nechí San Lucas la cobertura con mayor presencia de epífitas no vasculares corresponden a la vegetación secundaria baja con 388.837 cm², de los cuales 281.656 cm² son líquenes, mientras que las hepáticas y los musgos estuvieron representados en menor medida. Para el helobioma Nechí San Lucas se obtuvo un valor de 3.766 cm² de cobertura epífita, de los cuales la mayoría corresponde a los pastos limpios y vegetación secundaria baja. En cuanto al tipo de organismo, se registraron líquenes, hepáticas y musgos, siendo los líquenes los de mayor dominancia con 3.464 cm².

En el ANEXOS/DEMANDA/APROVECHAMIENTO_FORESTAL/BD/BD_ENV_APF se presentan los resúmenes para las especies de epífitas no vasculares de las áreas objeto de modificación.

Tabla 7.5.20 Especies de epífitas no vasculares que se serán afectados en el aprovechamiento forestal

Clasificación	Bioma	Cobertura	Ant o	Hep	Liq	Mus	Cob (cm ²)
Áreas nuevas	Helobioma Nechí - San Lucas	Pastos limpios	0	2	448	0	450
	Orobioma Subandino Nechí-San Lucas	Bosque de galería y/o ripario	0	7.909	17.884	2.337	28.130
		Bosque fragmentado con vegetación secundaria	0	11.887	20.234	2.945	35.066
		Cultivos permanentes herbáceos - Caña	0	400	1.114	23	1.537
		Pastos arbolados	0	1.560	9.168	132	10.860
		Pastos enmalezados	0	1.763	9.058	1.107	11.928
		Pastos limpios	0	2.152	18.792	304	21.248
		Vegetación secundaria alta	0	16.652	27.447	2.709	46.808
		Vegetación secundaria baja	0	31.136	84.235	5.482	120.853
		Zonas de extracción minera	0	83	296	0	379
		Zonas industriales o comerciales	0	85	61	0	146

Clasificación	Bioma	Cobertura	Ant o	Hep	Liq	Mus	Cob (cm²)
Con permiso de aprovechamiento forestal vigente	Helobioma Nechí - San Lucas	Pastos enmalezados	0	20	85	0	105
		Pastos limpios	0	0	1.958	0	1.958
		Vegetación secundaria baja	0	172	1.421	110	1.703
	Orobioma Subandino Nechí-San Lucas	Bosque de galería y/o ripario	0	130.038	215.997	26.879	372.914
		Bosque fragmentado con vegetación secundaria	25	87.475	118.317	22.632	228.449
		Cultivos permanentes herbáceos - Caña	0	2.733	17.061	829	20.623
		Mosaico de cultivos	0	326	3.221	30	3.577
		Pastos arbolados	0	7.570	49.289	1.167	58.026
		Pastos enmalezados	0	7.826	33.776	1.253	42.855
		Pastos limpios	0	13.452	97.949	1.623	113.024
		Tejido urbano discontinuo	0	227	1.122	215	1.564
		Tierras desnudas y degradadas	0	578	466	144	1.188
		Vegetación secundaria alta	0	90.773	170.232	13.938	274.943
		Vegetación secundaria baja	0	95.316	281.656	11.865	388.837
		Zonas de extracción minera	0	1.551	5.722	66	7.339
		Zonas industriales o comerciales	0	129	1.130	8	1.267
Total			25	511.815	1.188.139	95.798	1.795.777

Donde, Ant; antoceros, Hep; hepáticas, Liq; líquenes, Mus; musgos, Cob (cm²); cobertura en centímetros cuadrados.

Fuente: Integral S.A., 2026

7.5.6.7 Afectación de otros hábitos no vasculares (líquenes y briofitos)

Para cada uno de los ecosistemas muestreados en el área de intervención del proyecto se establecieron parcelas de 1 m² (1m x 1m) para caracterizar los líquenes y briofitos de otros hábitos diferentes al epífita.

Se registró una cobertura total de briofitos y líquenes de 213.476 cm², distribuida principalmente en dos (2) áreas de aprovechamiento forestal en el Orobioma Subandino Nechí San Lucas (áreas nuevas a intervenir y áreas con permiso de aprovechamiento forestal vigente), que concentró la mayor proporción de los valores (205.649 cm²), mientras que el helobioma Nechí San Lucas aportó coberturas epífitas comparativamente menores en dos (2) áreas de aprovechamiento forestal (áreas nuevas a intervenir y áreas con permiso de aprovechamiento forestal vigente). A nivel de grupos, las hepáticas presentaron la mayor cobertura acumulada (97.484 cm²), seguidas por los musgos (61.180 cm²) y los líquenes (54.736 cm²), mientras que los antoceros fueron marginales (76 cm²) y se restringieron exclusivamente a cultivos permanentes herbáceos – caña y bosque de galería, lo que evidencia su baja representatividad y alta especificidad ecológica (véase la Tabla 7.5.21).

Dentro de las áreas nuevas a intervenir en el Orobioma Subandino Nechí San Lucas, **bosque fragmentado con vegetación secundaria** destacó como la cobertura con mayor área colonizada (855 cm²), con aportes significativos de líquenes y musgos, lo que refleja condiciones microclimáticas favorables asociadas a alta humedad, estabilidad del sustrato y menor exposición a disturbios. De igual forma, pastos **limpios** presentó una cobertura elevada (740 cm²), dominada por musgos **principalmente**, lo que sugiere procesos de colonización activa en ambientes secundarios con mayor disponibilidad de superficies expuestas y estados sucesionales tempranos a intermedios. Por su parte, para las áreas nuevas a intervenir del helobioma, la cobertura total de epífitas no vasculares de otros hábitos se registró en pastos limpios (400 cm²), siendo los líquenes el único tipo de organismo presente.

En las áreas con permiso de aprovechamiento forestal vigente, la cobertura de epífitas no vasculares de otros hábitos estuvo distribuida entre el orobioma y el helobioma, donde la mayoría estuvo representada en el orobioma (principalmente en **bosque de galería y/o riaprio y la vegetación secundaria baja**) con un total de 202.257 cm², **entre los tipos de organismos**. Por otro lado, en el helobioma **se presentó una cobertura total de 7.427 cm² de individuos no vasculares de otros hábitos, distribuidos entre los tipos de organismos**. La **vegetación secundaria baja** presentó la mayor abundancia con 4.398 cm², seguida por los **pastos enmalezados y los pastos limpios** con 1.821 cm² y 1.208 cm² respectivamente.

En el ANEXOS/DEMANDA/APROVECHAMIENTO_FORESTAL/BD/BD_OHNV_APF se presentan los resúmenes para las especies de otros hábitos no vasculares de las áreas objeto de modificación.

Tabla 7.5.21 Especies de otros hábitos no vasculares que se serán afectados en el aprovechamiento forestal

Clasificación	Bioma	Cobertura	Anto	Hep	Liq	Mus	Cob (cm ²)
Áreas nuevas	Helobioma Nechí - San Lucas	Pastos limpios	0	0	400	0	400
	Orobioma Subandino Nechí-San Lucas	Bosque de galería y/o ripario	0	0	185	0	185
		Bosque fragmentado con vegetación secundaria	0	280	415	160	855
		Pastos arbolados	0	110	419	105	634
		Pastos enmalezados	0	0	58	0	58
		Pastos limpios	0	0	40	700	740
		Vegetación secundaria alta	0	143	0	173	316
		Vegetación secundaria baja	0	60	254	270	584
		Zonas industriales o comerciales	0	0	0	20	20
Con permiso de aprovechamiento forestal vigente	Helobioma Nechí - San Lucas	Pastos enmalezados	0	1.138	185	498	1.821
		Pastos limpios	0	308	390	510	1.208
		Tejido urbano discontinuo	0	0	0	0	0
		Vegetación secundaria baja	0	986	1.690	1.722	4.398
	Orobioma Subandino Nechí-San Lucas	Bosque de galería y/o ripario	20	59.802	16.813	27.173	103.808
		Bosque fragmentado con vegetación secundaria	0	2.065	657	1.322	4.044
		Cultivos permanentes herbáceos - Caña	56	4.879	4.199	4.171	13.305
		Mosaico de cultivos	0	470	512	277	1.259
		Pastos arbolados	0	829	797	652	2.278
		Pastos enmalezados	0	1.900	1.266	2.065	5.231
		Pastos limpios	0	8.009	5.306	3.212	16.527
		Tejido urbano discontinuo	0	2.777	3.204	4.722	10.703

Clasificación	Bioma	Cobertura	Anto	Hep	Liq	Mus	Cob (cm ²)
		Tierras desnudas y degradadas	0	4	3	5	12
		Vegetación secundaria alta	0	5.196	679	3.412	9.287
		Vegetación secundaria baja	0	5.979	16.309	9.422	31.710
		Zonas de extracción minera	0	2.414	890	522	3.826
		Zonas industriales o comerciales	0	135	65	67	267
Total			76	97.484	54.736	61.180	213.476

Donde, Anto; antoceros, Hep; hepáticas, Liq; líquenes, Mus; musgos, Cob (cm²); cobertura en centímetros cuadrados.

Fuente: Integral S.A., 2026

7.5.7 Afectación de especies arbóreas en veda regional

En la Tabla 7.5.22 se presentan los individuos de especies arbóreas sujetos a veda regional según el Acuerdo 404 del 2020 emitido por la Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare – CORNARE. En cuanto a las vedas regionales, solo se presentaron en el Orobioma Subandino Nechí San Lucas, con un total de 446 individuos distribuidas en dos (2) áreas de aprovechamiento forestal (áreas nuevas a intervenir y áreas con permiso de aprovechamiento forestal vigente). *Calophyllum brasiliense* presentó la mayor abundancia con 324 individuos, seguido por *Cariniana pyriformis* y *Magnolia silvioi* con 105 y 17 individuos respectivamente.

En las áreas nuevas a intervenir se registró la presencia de dos (2) especies arbóreas en veda regional (*Calophyllum brasiliense* y *Cariniana pyriformis*) distribuidas en seis coberturas: bosque de galería y/o ripario, bosque fragmentado con vegetación secundaria, pastos arbolados, vegetación secundaria alta, vegetación secundaria baja y zonas industriales o comerciales. La mayor contribución se presentó en la vegetación secundaria alta donde se registraron 23 individuos y un volumen total de 2,75 m³, destacándose *Cariniana pyriformis* como la única especie. Otras coberturas como el bosque de galería y/o ripario, pastos arbolados y las zonas industriales y comerciales presentan valores bajos de individuos y volumen.

Las áreas con permiso de aprovechamiento forestal vigente representan una mayor presión sobre la vegetación arbórea del área de influencia con respecto a la anterior área de aprovechamiento. En esta obra de aprovechamiento forestal se registraron 377 individuos, con un volumen total de 185,03 m³, principalmente en el bosque fragmentado con vegetación secundaria y el bosque de galería y/o ripario. En cuanto a las especies registradas, *Calophyllum brasiliense* domina ampliamente en términos de abundancia con 316 individuos.

Tabla 7.5.22 Afectación de especies arbóreas en veda regional

Clasificación	Bioma	Cobertura vegetal	Especie	No. Individuos	Vol. T (m³)	Vol. C (m³)
Áreas nuevas a intervenir	Orobioma Subandino Nechi - San Lucas	Bosque de galería y/o ripario	<i>Calophyllum brasiliense</i>	2	1,16	0,44
		Bosque fragmentado con vegetación secundaria	<i>Calophyllum brasiliense</i>	6	4,85	3,52
			<i>Cariniana pyriformis</i>	12	6,40	4,38
		Pastos arbolados	<i>Cariniana pyriformis</i>	2	0,70	0,13
		Vegetación secundaria alta	<i>Cariniana pyriformis</i>	23	2,75	1,65
		Vegetación secundaria baja	<i>Cariniana pyriformis</i>	22	3,70	2,12
		Zonas industriales o comerciales	<i>Cariniana pyriformis</i>	2	0,59	0,14
Con permiso de aprovechamiento forestal vigente	Orobioma Subandino Nechi - San Lucas	Bosque de galería y/o ripario	<i>Calophyllum brasiliense</i>	60	22,51	13,81
			<i>Cariniana pyriformis</i>	1	0,75	0,43
			<i>Magnolia silvioi</i>	2	0,25	0,18
		Bosque fragmentado con vegetación secundaria	<i>Calophyllum brasiliense</i>	248	84,19	52,14
			<i>Cariniana pyriformis</i>	33	38,28	25,39
			<i>Magnolia silvioi</i>	15	28,17	16,33
		Pastos arbolados	<i>Cariniana pyriformis</i>	8	5,94	4,56
		Vegetación secundaria alta	<i>Calophyllum brasiliense</i>	8	4,26	2,45
			<i>Cariniana pyriformis</i>	2	0,68	0,48
Total				446	205,17	128,15

Donde, Vol. T (m³): volumen total en metros cúbicos, Vol. C (m³): volumen comercial en metros cúbicos.

Fuente: Integral S.A., 2026

7.5.8 Afectación de especies arbóreas en regeneración con veda regional

En la Tabla 7.5.23 se presentan los individuos de especies arbóreas en regeneración sujetos a veda regional según el Acuerdo 404 del 2020 emitido por la Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare – CORNARE. En cuanto a las vedas regionales, solo se presentaron en el Orobioma Subandino Nechí San Lucas, con un total de 6.383 individuos distribuidos en dos (2) áreas de aprovechamiento forestal (áreas nuevas a intervenir y áreas con permiso de aprovechamiento forestal vigente). A nivel de especies, *Calophyllum brasiliense* presentó la mayor abundancia con

6.198 individuos, seguido por *Cariniana pyriformis* y *Magnolia silvioi* con 177 y ocho (8) individuos respectivamente.

En las áreas nuevas a intervenir se registraron 704 individuos arbóreos en regeneración, correspondientes a las especies *Calophyllum brasiliense* y *Cariniana pyriformis* distribuidos principalmente en el bosque de galería y/o ripario y el bosque fragmentado con vegetación secundaria, donde *Calophyllum brasiliense* fue la especie dominante con 657 individuos, lo que evidencia su amplia distribución y tolerancia a condiciones de fragmentación. Por su parte, *Cariniana pyriformis* fue la segunda especie más abundante para esta área de aprovechamiento forestal con 47 individuos.

Por último, en las áreas con permiso de aprovechamiento forestal vigente, se registró una mayor afectación sobre la vegetación arbórea (en relación con las áreas nuevas a intervenir), con un total de 5.679 individuos. La intervención se focaliza principalmente en bosque fragmentado con vegetación secundaria (2.994 individuos) y bosque de galería y/o ripario (2.366 individuos), coberturas que aportan la mayor complejidad estructural. En cuanto a la riqueza, se reportaron tres (3) especies las cuales son *Calophyllum brasiliense* que domina ampliamente en todas las coberturas (5.541 individuos), *Cariniana pyriformis* con una abundancia de 130 individuos y *Magnolia silvioi* con ocho (8) individuos.

Tabla 7.5.23 Afectación de especies arbóreas en regeneración con veda regional

Clasificación	Bioma	Cobertura vegetal	Especie	No. Individuos
Áreas nuevas a intervenir	Orobioma Subandino Nechi - San Lucas	Bosque de galería y/o ripario	<i>Calophyllum brasiliense</i>	142
		Bosque fragmentado con vegetación secundaria	<i>Calophyllum brasiliense</i>	476
			<i>Cariniana pyriformis</i>	29
		Pastos arbolados	<i>Cariniana pyriformis</i>	1
		Vegetación secundaria alta	<i>Calophyllum brasiliense</i>	39
			<i>Cariniana pyriformis</i>	7
		Vegetación secundaria baja	<i>Cariniana pyriformis</i>	10
Con permiso de aprovechamiento forestal vigente	Orobioma Subandino Nechi - San Lucas	Bosque de galería y/o ripario	<i>Calophyllum brasiliense</i>	2.363
			<i>Magnolia silvioi</i>	3
		Bosque fragmentado con vegetación secundaria	<i>Calophyllum brasiliense</i>	2.862
			<i>Cariniana pyriformis</i>	128
			<i>Magnolia silvioi</i>	4
		Pastos arbolados	<i>Calophyllum brasiliense</i>	2
		Pastos limpios	<i>Calophyllum brasiliense</i>	1
		Vegetación secundaria alta	<i>Calophyllum brasiliense</i>	192
			<i>Cariniana pyriformis</i>	2
			<i>Magnolia silvioi</i>	1
		Vegetación secundaria baja	<i>Calophyllum brasiliense</i>	121
Total				6.383

Fuente: Integral S.A., 2026

7.5.9 Intervención de guaduales y bambusales

Para caracterizar los guaduales y bambusales con superficies menores a 500 m², el muestreo consistió en la georreferenciación de un centroide de cada guadual. Al interior de

este, se registraron medidas dasométricas promedio como el CAP (circunferencia a la altura del pecho) y la altura total (ht) en varios tallos elegidos al azar, con el fin de obtener promedios representativos del guadual o bambusal. En cuanto a los guaduales con áreas superiores a los 500 m², se implementó un muestreo mediante parcelas cuadradas de 100 m² (10 m x 10 m), a las que se les tomaron datos dasométricos promedio como CAP y alturas totales. Para ambos casos, se identificó la especie dominante del guadual o bambusal y se definió el estado de madurez de los culmos siguiendo lo dispuesto en la Resolución 1740 del 24 de octubre de 2016 (MADS, 2016).

La caracterización de los guaduales se realizó al interior del área de intervención perteneciente al orobioma subandino Nechí San Lucas. En esta área se localizaron 140 guaduales, 122 de ellos se caracterizaron a partir de un censo al 100%, mientras que en los otros 18 guaduales se establecieron parcelas de muestreo. En cada caso se estimó el volumen de aprovechamiento de los guaduales. Las equivalencias de volumen de guadua para aprovechamiento fueron consultadas en Resolución 1740 de 2016 del MADS). A continuación, se presentan los volúmenes estimados de guadua por el tipo de metodología utilizada en la caracterización de cada guadual.

7.5.9.1 Guaduales caracterizados a partir de censo forestal

En los 122 guaduales caracterizados a partir de un censo forestal al 100%, se cuantificaron las guaduas de acuerdo con su estado de madurez, siguiendo los lineamientos establecidos y equivalencias propuestas en la Resolución 1740 (MADS, 2016), donde cada guadua en pie (culmo) presenta un volumen de 0,1 m³. De esta forma se estimó el volumen para cada guadual. En general se tuvo un volumen total para estos guaduales y bambusales de 1.390,50 m³, los cuales se distribuyen en las áreas nuevas a intervenir y las áreas con permiso de aprovechamiento forestal vigente en el orobioma subandino Nechí San Lucas (véase la Tabla 7.5.24).

En las áreas nuevas a intervenir se registraron 12 guaduales correspondientes principalmente a *Guadua angustifolia*, acompañada de *Bambusa vulgaris* y Poaceae sp.1. La estructura poblacional está dominada por culmos verdes y maduros, especialmente en *Bambusa vulgaris*, lo que indica guaduales consolidados en fase productiva y una estructura poblacional funcional que evidencia procesos de renovación y envejecimiento natural en equilibrio.

Las áreas con permiso de aprovechamiento forestal vigente representan la mayor incidencia con 110 guaduales, equivalentes a más del 90 % del total registrado. En estas áreas se presenta una alta representación de culmos en todas las clases estructurales, con un claro predominio de culmos verdes y maduros, seguidos por culmos sobremaduros y secos, lo que evidencia rodales estructuralmente consolidados y funcionales.

En estos guaduales destaca la dominancia de *Guadua angustifolia* y *Bambusa vulgaris*, y se observan altos valores de culmos maduros y sobremaduros, asociados a rodales bien establecidos, así como una presencia significativa de culmos verdes y de regeneración, que reflejan una dinámica poblacional activa y procesos de recambio estructural en equilibrio.

Tabla 7.5.24 Volumen de guaduales caracterizados a partir de censo forestal en el área de intervención

Clasificació n	Bioma	Co b.	Especie	No. Ind.	No. C.Ren	No. C.Ver	No. C.Mad	No. C.Sob	No. C.Sec
Áreas nuevas a intervenir	OSN- SL	Gua	Bambusa vulgaris	3	9	34	67	54	86
			Guadua angustifolia	5	35	76	236	22	18
			Poaceae sp.1	4	7	5	9	12	32
Con permiso de aprovechamie nto forestal vigente	OSN- SL	Gua	Bambusa sp.	1	4	5	3	4	7
			Bambusa vulgaris	34	348	1.934	1.241	1.266	748
			Guadua angustifolia	73	704	1.232	1.321	1.658	918
			Poaceae sp.1	2	217	398	1.015	100	80
Total				122	1.324	3.684	3.892	3.116	1.889
Equivalencia (m3)					0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Volumen (m3)					132,40	368,40	389,20	311,60	188,90
Total (m3)					1.390.50				

Donde, OSN-SL: orobioma subandino Nechí San Lucas, Cob: cobertura vegetal, Gua: guadua; No. C.Ren: número de culmos renuevos, No. C.Ver; número de culmos verdes, No. C.Mad; número de culmos maduros, No. C.Sob; número de culmos sobremaduros, No. C.Sec; número de culmos secos.

Fuente: Integral S.A., 2026

7.5.9.2 Guaduales caracterizados a partir de parcelas

Por su parte para los 18 guaduales con área mayor a 500 m² localizados en el área de intervención, se establecieron parcelas de 100 m² (10 m X 10 m), en donde se cuantificaron los culmos de guadua por su estado de madurez. Finalmente, para estimar el volumen de la guadua en este tipo de guaduales también se asumió las equivalencias propuestas en la Resolución 1740 de 2016 del MADS, donde cada guadua en pie presenta un volumen de 0,1m³. De esta forma se estimó el volumen total (349,40 m³) para los guaduales y bambusales presentes en las áreas nuevas de intervención y en las áreas objeto de actualización del aprovechamiento forestal dentro del orobioma subandino Nechí San Lucas (véase la Tabla 7.5.25).

En las áreas con permiso de aprovechamiento forestal vigente, se registraron cuatro (4) parcelas en guaduales, representados por *Poaceae sp.1*. La presencia de un número elevado de culmos renuevos culmos verdes y maduros indica una dinámica poblacional activa, con capacidad de recambio estructural y continuidad en el tiempo. Esta estructura sugiere guaduales funcionales, que cumplen un papel relevante en la estabilidad de las rondas hídricas y en la provisión de servicios ecosistémicos asociados al bosque de galería y/o ripario. Además, se establecieron 14 parcelas en guaduales con dominancia de las especies *Guadua angustifolia* y *Bambusa sp.*

Tabla 7.5.25 Volumen de guaduales caracterizados a partir de parcelas

Clasificación	Bioma	Cob.	Especie	No. Ind.	No. C.Re n	No. C.Ver	No. C.Mad	No. C.Sob	No. C.Se c
Con permiso de aprovechamiento forestal vigente	OSN-SL	Gua	Bambusa sp.	3	39	212	456	71	74
			Guadua angustifolia	11	551	298	199	112	102
			Poaceae sp.1	4	98	302	551	249	180
Total				18	688	812	1206	432	356
Equivalencia (m3)					0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Volumen (m3)					68,80	81,20	120,60	43,20	35,60
Total (m3)					349,40				

Donde, OSN-SL: orobioma subandino Nechí San Lucas, Cob: cobertura vegetal, Gua: guadua; No. C.Ren: número de culmos renuevos, No. C.Ver; número de culmos verdes, No. C.Mad; número de culmos maduros, No. C.Sob; número de culmos sobremaduros, No. C.Sec; número de culmos secos.

Fuente: Integral S.A., 2026

7.5.10 Destinación de los productos forestales

Durante la etapa de construcción, sólo se intervendrán las áreas proyectadas en las obras del proyecto (área de aprovechamiento forestal). El producto maderable aprovechable será dimensionado de acuerdo con las necesidades de la obra, y podrá ser usado dentro del proceso constructivo como materia prima para la implementación de las medidas de manejo ambiental, en ninguna circunstancia podrá ser quemado o comercializado. El material maderable no aprovechable, será trozado, repicado y podrá ser usado para sustrato dentro del proceso de revegetalización, o en caso de no requerirse, este podrá ser acopiado para descomposición en un sitio dispuesto para tal fin.

Los productos obtenidos del aprovechamiento forestal que no se utilicen en el proceso constructivo de las obras del proyecto se cederán a las comunidades, organizaciones sociales o administraciones municipales. Esta entrega, realizada en calidad de donación, será formalizada mediante un acta en la que se especificarán, entre otros aspectos, la cantidad y el uso final previsto del material entregado. En consecuencia, no se requiere salvoconducto para la movilización del material resultante. Para el aprovechamiento forestal, los procedimientos se realizarán bajo la dirección de un Ingeniero Forestal, quien definirá, en todo caso de acuerdo con las condiciones del terreno la forma más adecuada de realizar la extracción.

BIBLIOGRAFÍA

- ANLA. (2016). *TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA PROYECTOS DE EXPLOTACIÓN MINERA*. Bogotá.
- CITES. (Febrero de 2025). Apéndices I, II y III.
- Hidrogeocol LTDA. (2012). *Informe Técnico. Evaluación hidrogeoquímica e Hidráulica del Aljibe 224 La Mayoría en las instalaciones del Proyecto Gramalote*. . Bogotá.
- IDEAM. (2010). Metodología CORINE Land Cover Adaptada para Colombia Escala 1:100.000. *Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra: Metodología CORINE Land Cover Adaptada para Colombia Escala 1:100.000*. Bogotá D.C.
- MADS. (Mayo de 2015). Decreto 1076 de 2015 "Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible".
- MADS. (2016). Resolución 1740 del 24 de octubre de 2016. *Por el cual se establecen lineamientos generales para el manejo, aprovechamiento y establecimiento de guaduales y bambusales*. Colombia.
- MADS. (febrero de 2024). Resolución 126 del 2024: por la cual se establece el listado oficial de las especies silvestres amenazadas.
- Metcalf, & Eddy. (1985). *Wastewater engineering: Treatment, disposal, and reuse*. New York: McGraw-Hill.
- Steege , H., & Cornelissen J, H. C. (1989). *Distribution and ecology of vascular epiphytes in lowland rain forest of Guyana*. . Biotropica.
- UICN. (2026). <https://www.iucnredlist.org/es>, 2025-2. Obtenido de The IUCN Red List of Threatened Species: <https://www.iucnredlist.org/es>
- Yepes Quintero, A. P., Navarrete Encinales, D. A., Duque Montoya, Á. J., Phillips Bernal, J. F., Cabrera Torres, K. R., Álvarez Dávila, E., . . . Ordoñez Castro, M. F. (Julio de 2011). *Protocolo para la estimación nacional y subnacional de biomasa - carbono en Colombia*. Bogotá D.C.: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales-IDEAM.