



TGI
Grupo Energía Bogotá

AMBIENTAL

7. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

7.2. MEDIO BIÓTICO

TABLA DE CONTENIDO

7.	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	1
7.2	Medio Biótico	1
7.2.1	Programa de manejo del suelo	1
7.2.1.1	BMS-1. Manejo de remoción de cobertura vegetal y descapote	1
7.2.1.2	BMS-2. Manejo de flora	8
7.2.1.3	BMS-3. Manejo de Fauna	17
7.2.1.4	BMS-4. Manejo de aprovechamiento forestal	30
7.2.2	Programa de protección y conservación de hábitats	40
7.2.2.1	Protección y conservación de hábitats	40
7.2.3	Programa de revegetalización	41
7.2.3.1	BR-1. Revegetalización	41
7.2.4	Programa de manejo del recurso hídrico	47
7.2.4.1	BRH-1. Manejo del recurso hidrobiológico	47
7.2.5	Programa de conservación de especies vegetales y faunísticas en peligro crítico, veda o no identificadas	53
7.2.5.1	BCV-1. Manejo de especies de flora arbórea y faunística en veda, endémicas y/o amenazadas	53
7.2.5.2	BCV-2. Manejo de flora no vascular en veda	64
7.2.5.3	BCV-3. Manejo de flora vascular en veda (no arbórea)	75
7.2.6	Programa de compensación para el medio biótico	85
7.2.6.1	Compensación por aprovechamiento forestal, cambio de uso del suelo y afectación de la cobertura vegetal	85
7.2.6.2	Compensación por fauna y flora y protección y conservación de hábitats	85
7.2.6.3	Compensación por afectación paisajística	85
	BIBLIOGRAFÍA	86

LISTADO DE FIGURAS

Figura 7-1.	Poda de ramas	12
Figura 7-2.	Poda de copa	13
Figura 7-3.	Poda de raíces	14
Figura 7-4.	Señales informativas sobre la presencia de fauna silvestre en el área de influencia	20
Figura 7-5	Instalación de desviadores de vuelo	21
Figura 7-6.	Proceso aprovechamiento forestal	33
Figura 7-7.	Estado morfológico y sanitario del tronco	34
Figura 7-8.	Revisión del terreno	35
Figura 7-9.	Caída del árbol	36
Figura 7-10.	Actividades para el traslado de plántulas juveniles mediante plantación directa en el suelo	59
Figura 7-12	Área destinada para la rehabilitación ecológica de especies no vasculares en veda. .	67
Figura 7-13 .	Arreglo espacial para la siembra de forófitos en el área a rehabilitar	69
Figura 7-14.	Patrón de distribución de las áreas núcleo	70
Figura 7-15.	Área potencial para la reubicación de especies vasculares en veda.	80

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto	Cap. 7.2. Medio Biótico	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	I

LISTADO DE TABLAS

Tabla 7-1 Especies vedadas, endémicas y amenazadas caracterizadas al interior del área de influencia.	56
Tabla 7-2. Cálculo del área de retribución por afectación de la flora no vascular y sus respectivos hábitats.	66
Tabla 7-3. Especies forestales propuestas para la rehabilitación.	68
Tabla 7-4 Valores de referencia para la estimación de individuos y núcleos por hectárea destinados a la implementación de la estrategia de rehabilitación propuesta.	70
Tabla 7-5 Estimado de individuos a rescatar en los forófitos sujetos a aprovechamiento forestal. .	77
Tabla 7-6 Estimado de individuos a rescatar en los forófitos sujetos a manejo silvicultural de poda.	77

LISTADO DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 7-1 Delimitación o Cerramiento del área de intervención.....	34
---	----

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto	Cap. 7.2. Medio Biótico	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	II

7. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

7.2 Medio Biótico

7.2.1 Programa de manejo del suelo

7.2.1.1 BMS-1. Manejo de remoción de cobertura vegetal y descapote

MEDIO BIÓTICO							
PROGRAMA DE MANEJO DEL SUELO							
BMS-1 MANEJO DE REMOCIÓN DE COBERTURA VEGETAL Y DESCAPOTE							
OBJETIVOS				META			
<ul style="list-style-type: none"> Realizar actividades de remoción de la cobertura vegetal y descapote por medio de metodologías que se ajusten a las áreas de intervención del proyecto. Establecer medidas de manejo para el retiro y disposición final del material vegetal y del suelo orgánico a remover, derivado de las áreas de intervención puntual. Evitar la afectación de áreas aledañas a los sitios de intervención. 				<ul style="list-style-type: none"> Realizar el manejo adecuado del 100% del material producto de las actividades de remoción de cobertura vegetal y descapote. Reutilizar al menos el 90% de la capa orgánica removida y el material orgánico que no sea requerido en actividades de restauración de superficies o labores de revegetalización. 			
LUGAR DE APLICACIÓN				POBLACIÓN OBJETIVO			
Las medidas de manejo descritas en la ficha (BMS-1), serán ejecutadas dentro del área de influencia del proyecto Estación de Compresión de Gas Palestina (ECG), en las zonas de intervención donde se afecten coberturas vegetales, de conformidad con lo establecido en el acto administrativo que emite la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA en el proceso de licenciamiento ambiental.				La población que se beneficiará con la implementación de las medidas de manejo descritas en la presente Ficha (BMS-1) corresponderán a los grupos poblacionales presentes en el área de influencia del proyecto Estación de Compresión de Gas Palestina (ECG), de conformidad con lo establecido en el Acto Administrativo que emite la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales –ANLA en el proceso de Licenciamiento Ambiental.			
EVALUACIÓN AMBIENTAL							
ETAPA DEL PROYECTO	ACTIVIDAD GENERADORA DEL IMPACTO	ELEMENTO IMPACTADO	ID IMPACTO	IMPACTO	IMPORTANCIA AMBIENTAL	ID MEDIDA DE MANEJO	TIPO DE MEDIDA
Constructiva / Construcción, adecuación y mantenimiento de vías	Remoción de la cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento	Alteración de la estructura ecológica del paisaje	TER-1	Cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal	Moderado	BMS-1-M1 BMS-1-P1	Mitigación Prevención
			TER-2	Fragmentación de la cobertura vegetal	Moderado	BMS-1-CM1	Compensación
		Alteración a ecosistemas terrestres	TER-3	Cambio en la conectividad ecológica funcional	Moderado	BMS-1-M1 BMS-1-P1	Mitigación Prevención

MEDIO BIÓTICO							
PROGRAMA DE MANEJO DEL SUELO							
BMS-1 MANEJO DE REMOCIÓN DE COBERTURA VEGETAL Y DESCAPOTE							
		Alteración a comunidades de flora	TER-5	Cambio en la composición y estructura de las especies de flora epífita y otros hábitos de crecimiento	Moderado	BMS-1-M1 BMS-1-P1	Mitigación Prevención
Constructiva / Estación compresora de gas	Construcción del Zodme	Alteración de la estructura ecológica del paisaje	TER-1	Cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal	Moderado	BMS-1-M1 BMS-1-P1	Mitigación Prevención
		Alteración a comunidades de flora	TER-4	Cambio en la composición y estructura de las especies de flora arbórea	Moderado	BMS-1-M1 BMS-1-P1	Mitigación Prevención
		Alteración a comunidades de flora	TER-5	Cambio en la composición y estructura de las especies de flora epífita y otros hábitos de crecimiento	Moderado	BMS-1-M1 BMS-1-P1	Mitigación Prevención
	Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal	Alteración de la estructura ecológica del paisaje	TER-1	Cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal	Moderado	BMS-1-M1 BMS-1-P1	Mitigación Prevención
			TER-2	Fragmentación de la cobertura vegetal	Moderado	BMS-1-CM1	Compensación
		Alteración a ecosistemas terrestres	TER-3	Cambio en la conectividad ecológica funcional	Moderado	BMS-1-M1 BMS-1-P1	Mitigación Prevención
		Alteración a comunidades de flora	TER-5	Cambio en la composición y estructura de las especies de flora epífita y otros hábitos de crecimiento	Moderado	BMS-1-M1 BMS-1-P1	Mitigación Prevención
	Construcción de cerramiento	Ecosistemas	TER-3	Cambio en la conectividad ecológica funcional	Moderado	BMS-1-M1 BMS-1-P1	Mitigación Prevención

MEDIO BIÓTICO							
PROGRAMA DE MANEJO DEL SUELO							
BMS-1 MANEJO DE REMOCIÓN DE COBERTURA VEGETAL Y DESCAPOTE							
Constructiva / Corredor Línea de Flujo – Gas (Succión y descarga)	Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal	Alteración de la estructura ecológica del paisaje	TER-1	Cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal	Moderado	BMS-1-M1 BMS-1-P1	Mitigación Prevención
			TER-2	Fragmentación de la cobertura vegetal	Moderado	BMS-1-CM1	Compensación
		Alteración a ecosistemas terrestres	TER-3	Cambio en la conectividad ecológica funcional	Moderado	BMS-1-M1 BMS-1-P1	Mitigación Prevención
		Alteración a comunidades de flora	TER-5	Cambio en la composición y estructura de las especies de flora epífita y otros hábitos de crecimiento	Moderado	BMS-1-M1 BMS-1-P1	Mitigación Prevención
Operativa / Mantenimiento	Línea de flujo	Alteración a comunidades de flora	TER-5	Cambio en la composición y estructura de las especies de flora epífita y otros hábitos de crecimiento	Moderado	BMS-1-M1 BMS-1-P1	Mitigación Prevención
ID MEDIDA DE MANEJO: BMS-1-P1				MEDIDAS DE MANEJO A DESARROLLAR (Medidas de Prevención)			
<p>Nombre de la medida: Capacitaciones y estrategias de formación personal.</p> <p>Frecuencia de implementación: Previo al inicio de cada una de las actividades asociadas a la etapa constructiva y operativa.</p> <p>Medio de verificación: Registro de asistencia, registros fotográficos, formatos de evaluación.</p> <p>➤ ACCIÓN 1: CAPACITACIÓN AMBIENTAL</p> <p>Capacitar al personal mediante jornadas de sensibilización en cada una de las etapas del proyecto, basándose en lo establecido por la ficha SECP-1 Educación y capacitación al personal vinculado al proyecto. Esto se realizará con el fin de que el personal vinculado al proyecto tenga información relacionada con la conservación de la flora que hace parte del proyecto, con énfasis en temas asociados a especies vedadas o en peligro y coberturas naturales. A continuación, se presentan los temas sugeridos para tratar en esta actividad:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Estado de conservación de la flora registrada en el área de influencia del proyecto, socializando aquellas especies de importancia por su estado de amenaza, distribución restringida, o veda frente a su comercialización. – Importancia de la flora en el mantenimiento de la dinámica ecosistémica y como prestadora de servicios ambientales. – Amenazas reales y potenciales de la flora en la zona de estudio. 							

MEDIO BIÓTICO	
PROGRAMA DE MANEJO DEL SUELO	
BMS-1 MANEJO DE REMOCIÓN DE COBERTURA VEGETAL Y DESCAPOTE	
ID MEDIDA DE MANEJO: BMS-1-M1	MEDIDAS DE MANEJO A DESARROLLAR (Medidas de Mitigación)
<p>Nombre de la medida: Remoción de la cobertura vegetal y descapote de las áreas de intervención.</p> <p>Frecuencia de implementación: Una vez se requieran las actividades de remoción y descapote en la etapa constructiva y operativa del proyecto.</p> <p>Medio de verificación: Registros de asistencia a las capacitaciones, registro fotográfico, informes de seguimiento, recorridos y bitácoras de campo...</p> <p>Las actividades asociadas a la construcción del ZODME y a la remoción del material vegetal y descapote estarán debidamente controladas a través de acciones que minimizaran los posibles impactos y garantizaran la recuperación natural de estas zonas y la reutilización del material removido</p> <p><u>Actividades previas:</u></p> <p>Antes de iniciar con las actividades de remoción de la cobertura vegetal, se deberá capacitar al personal vinculado al proyecto para ejecutar cualquier obra o actividad encaminada al correcto desarrollo de los procedimientos para la remoción y descapote, manejo de residuos, manejo de herramientas y manejo de riesgos biológicos.</p> <p>Previo al inicio de las labores de remoción y descapote, se realizarán actividades de ahuyentamiento, así como el desarrollo de acciones de rescate, reubicación y liberación de fauna, conforme a lo planteado en la ficha BMS-3. Manejo de fauna. Vale la pena considerar que la acción de desmonte se deberá implementar en un periodo máximo de ocho (8) días después de finalizadas las acciones de ahuyentamiento, rescate, reubicación y liberación de fauna, para prevenir procesos de recolonización en las áreas que serán objeto de intervención.</p> <p>Adicionalmente, en caso de ser necesario aplicarán las medidas de manejo contempladas en las fichas BMS-3. Manejo de fauna, BCV-1 Manejo de especies de flora arborea y faunística en peligro crítico, veda o no identificadas, BCV-2 Manejo de flora no vascular en veda y BCV-3 Manejo de flora vascular en veda (no arborea).</p> <p>➤ ACCIÓN 1: REMOCIÓN DE LA COBERTURA VEGETAL</p> <p><u>Remoción de materia vegetal (no fustal):</u></p> <p>Inicialmente se deberá realizar el cerramiento de cada área a intervenir. El desmonte de hierbas y pequeños arbustos se realizará con guadaña, donde el material vegetal removido será seccionado (picado) y colocado en una zona de disposición temporal de la capa vegetal previamente seleccionada, con el fin de enriquecer la capa superficial u orgánica, que será utilizada posteriormente en siembra de coberturas en taludes. Solamente se retirará material vegetal de las zonas asociadas a las áreas de intervención del proyecto y del ZODME, las cuales se encuentren debidamente licenciadas por la autoridad ambiental.</p> <p>Se deberá llevar bitácora con la extensión (área) intervenida. En caso de requerirse el transporte de material vegetal producto de la remoción de hierbas y arbustos, los vehículos (volquetas) deberán contar con una lona impermeable para cubrir la tolva e instalarse adecuadamente previo al desplazamiento hasta el sitio final.</p>	

MEDIO BIÓTICO	
PROGRAMA DE MANEJO DEL SUELO	
BMS-1 MANEJO DE REMOCIÓN DE COBERTURA VEGETAL Y DESCAPOTE	
<p>➤ ACCIÓN 2: REMOCIÓN DE LA CAPA DE SUELO (DESCAPOTE)</p> <p>El descapote consiste en la remoción de la capa herbácea vegetal, materia orgánica, suelo orgánico y demás materiales (estas capas se emplearán en la revegetalización de taludes y corredores para la implementación de las estructuras proyectadas) para permitir el desarrollo de las obras civiles, teniendo en cuenta esto, se plantean las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Para realizar los cortes de descapote en las áreas replanteadas, se podrán emplear equipos pesados tales como Bulldozer y retroexcavadoras, mediante las cuales se harán cortes de hasta 30 cm de profundidad en el sentido más largo del polígono a descapotar, con lo cual, se reduce el número de movimientos innecesarios y se garantiza la menor alteración posible del sustrato a extraer; lo que es fundamental para poder ser utilizado en actividades de recuperación y restauración final. – El retiro de la capa de suelo se debe hacer procurando evitar la mezcla con suelo estéril, además de evitar su compactación y la pérdida por erosión hídrica o eólica. – El descapote se llevará a cabo en las áreas estrictamente necesarias (áreas de intervención y Zoodme) y permitidas por la zonificación de manejo del proyecto, las cuales serán debidamente delimitadas y demarcadas mediante un mecanismo de fácil observación (cintas de seguridad, estacas, cal, etc.). – El retiro de la capa orgánica debe hacerse cuidadosamente para garantizar su aprovechamiento. – El descapote removido será dispuesto en pilas con un alto no mayor a 1,5m de altura y se cubrirá con plástico, tela de geotextil o fique para proteger el material de precipitaciones, radiación solar o efectos del viento. Adicionalmente se instalarán barreras o trinchos que permitan la contención del mismo. – Se procurará integrar la biomasa picada o triturada obtenida en la labor de remoción de material vegetal no fustal, con el fin de enriquecer el sustrato mediante la incorporación de materia orgánica, la cual, agregará porosidad al sustrato. – Para evitar la compactación, el suelo debe manipularse cuando este seco (contenido de humedad inferior al 75%). <p>➤ ACCIÓN 3: MANEJO Y DISPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS</p> <p>El sitio seleccionado para realizar la disposición del material vegetal deberá contar con su respectivo cerramiento ya sea en cinta de peligro o malla verde.</p> <p><u>Remoción de material vegetal y descapote</u></p> <p>El lugar de almacenamiento debe seleccionarse en concordancia con el tipo de relieve, longitud de la pendiente, inclinación, drenaje superficial e interno y susceptibilidad a la activación de fenómenos de remoción en masa; es indispensable que este sitio se encuentre lejos de algún cuerpo de agua o drenaje. Todo el material orgánico retirado en la actividad de descapote y remoción debe ser apilado en montones y acordonado a los costados de las vías internas y/o locaciones; con el objeto de que el 90% de este pueda ser reutilizado en trabajos de revegetalización. Por otra parte, el material vegetal removido (hierbas y/o pequeños arbustos) será seccionado (picado), con el fin de enriquecer la capa superficial u orgánica, que será utilizada posteriormente en siembra de coberturas en taludes. El transporte de este material vegetal será en camión volquete, el cual permita mayor facilidad para transporte y descargue de este. Finalmente, mencionado material vegetal deberá estar cubierto durante su transporte, así como en el lugar de acopio, con el fin de evitar la dispersión de material particulado.</p>	
ID MEDIDA DE MANEJO: BMS-1-CM1	MEDIDAS DE MANEJO A DESARROLLAR (Medidas de compensación)
<p>Nombre de la medida: Plan de compensación del medio biótico</p> <p>Frecuencia de implementación: el Plan de Compensación del medio Biótico será implementado de acuerdo con los tiempos establecidos por la autoridad ambiental.</p>	

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 7.2. Medio Biótico Ver: 01	5
------------------------------	---------------------	---------------------	-----------------------------------	------------------------------------	---

MEDIO BIÓTICO						
PROGRAMA DE MANEJO DEL SUELO						
BMS-1 MANEJO DE REMOCIÓN DE COBERTURA VEGETAL Y DESCAPOTE						
Estas medidas se encuentran contenidas dentro del <i>Capítulo 12.PCOM</i> , en la modificación de licencia para la construcción de la estación de compresión de Gas Palestina (ECG).						
INDICADORES						
MEDIDA DE MANEJO	ID_IND_MED	TIPO DE INDICADOR	FORMULA	VALOR ESPERADO	FRECUENCIA DE MEDICIÓN DEL INDICADOR	SOPORTE DE CUMPLIMIENTO
BMS-1-P1	BMS-1-P1-IC1	Cumplimiento	$x = \frac{\text{N}^\circ \text{ de trabajadores que reciben la capacitación}}{\text{N}^\circ \text{ de trabajadores vinculados al Proyecto}} * 100$	Cumple si, x = 100%	Mensual	Formatos de asistencia, registro fotográfico
	BMS-1-P1-IE1	Eficacia	$x = \frac{\text{Evaluaciones aprobadas por trabajadores capacitados}}{\text{Evaluaciones realizadas por trabajadores capacitados}} * 100$	Cumple si, x = 100%	Mensual	Formatos de evaluación y calificación, registro fotográfico.
BMS-1-M1	BMS-1-M1-IC1	Cumplimiento	$x = \frac{\text{Área intervenida (ha)}}{\text{Área proyectada a intervenir (ha)}} * 100$	Cumple si, X ≤ 100 %	Mensual	Formatos de seguimiento, registro fotográfico e informe
	BMS-1-M1-IE1	Eficacia	$x = \frac{\text{Volumen (m3) de material removido (suelo) dispuesto correctamente}}{\text{Volumen (m3) de material removido (suelo)}} * 100$	Cumple si, X ≤ 100%	Mensual	Formatos de seguimiento, registro fotográfico e informe
	BMS-1-M1-IC2	Cumplimiento	$x = \frac{\text{Volumen de material de descapote removido}}{\text{Volumen de material de descapote proyectado}} * 100$	Cumple si, X ≤ 100 %	Mensual	Formatos de seguimiento, registro fotográfico e informe
	BMS-1-M1-IE2	Eficacia	$x = \frac{\text{Volumen de material de descapote reutilizado}}{\text{Volumen de material de descapote removido}} * 100$	Cumple si, X ≥ 90 %	Mensual	Formatos de seguimiento, registro fotográfico e informe
COSTOS						
COSTOS DEL PERSONAL						
PERSONAL		CANTIDAD	TIEMPO	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	
Ingeniero Forestal		1	13 días	\$150.000	\$1.950.000	
Mano de obra no calificada		4	13 días	\$43.333	\$2.253.333	
SUBTOTAL 1				\$193.333	\$4.203.333	

MEDIO BIÓTICO					
PROGRAMA DE MANEJO DEL SUELO					
BMS-1 MANEJO DE REMOCIÓN DE COBERTURA VEGETAL Y DESCAPOTE					
COSTOS DIRECTOS					
MEDIDAS	RECURSOS TÉCNICOS	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
BMS-1-P1: Acción 1 Capacitación ambiental	El costo de esta acción está contemplado en la ficha SECP-1 Educación y capacitación al personal vinculado al proyecto.				
BMS-1-M1: Acción 1 Remoción de la cobertura vegetal	Superficie removida	ha	3,15	\$4.095.000	\$12.899.250
	Cerramiento	Poli sombra (47%) m ²	5.278	\$4.710	\$24.859.380
		Estación de madera (UN)	905	\$40.587	\$36.731.235
BMS-1-M1: Acción 2 Remoción de la capa del suelo (Descapote)	Descapote mecánico (buldócer)	ha	3,15	\$13.845.000	\$43.611.750
BMS-1-M1: Acción 3 Manejo y disposición de los residuos	Transporte de residuos vegetales y/o capa orgánica del suelo	Día	13	\$1.155.000	\$15.015.000
SUBTOTAL 2				\$19.140.297	\$133.116.615
TOTAL (Suma subtotal 1+2)				\$19.333.630	\$137.319.948
CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN					
NOMBRE MEDIDA DE MANEJO	FASE DE APLICACIÓN	ACTIVIDADES TRANSVERSALES Y PRE – OPERATIVAS	ETAPA CONSTRUCTIVA	ETAPA OPERATIVA	ETAPA POST – OPERATIVA
BMS-1-P1: Capacitaciones y estrategias de formación personal	Etapa constructiva		X		
BMS-1-M1: Manejo de remoción de la cobertura vegetal y descapote	Etapa constructiva		X		

7.2.1.2 BMS-2. Manejo de flora

MEDIO BIÓTICO							
PROGRAMA DE MANEJO DEL SUELO							
BMS-2 MANEJO DE FLORA							
OBJETIVOS				META			
– Establecer las medidas técnicas y ambientales, para el correcto manejo de la flora en las áreas de intervención puntual por actividades de operación y mantenimiento del gasoducto				– Cumplir al 100 % con las medidas propuestas para prevenir y mitigar la afectación innecesaria a la vegetación circundante a las áreas de intervención puntual propendiendo por el cuidado de la biodiversidad.			
LUGAR DE APLICACIÓN				POBLACIÓN OBJETIVO			
Las medidas de manejo descritas en la ficha (BMS-2), serán ejecutadas al interior del área de influencia en áreas de intervención del proyecto donde requiera la intervención de coberturas vegetales, con relación al proyecto Estación de Compresión de Gas Palestina (ECG), de conformidad con lo establecido en el acto administrativo que emite la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA en el proceso de licenciamiento ambiental.				La población que se beneficiará con la implementación de las medidas de manejo descritas en la presente Ficha (BMS-2) corresponderán a los grupos poblacionales presentes en el área de influencia del proyecto Estación de Compresión de Gas Palestina (ECG), de conformidad con lo establecido en el Acto Administrativo que emite la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales –ANLA en el proceso de Licenciamiento Ambiental.			
EVALUACIÓN AMBIENTAL							
ETAPA DEL PROYECTO	ACTIVIDAD GENERADORA DEL IMPACTO	ELEMENTO IMPACTADO	ID IMPACTO	IMPACTO	IMPORTANCIA AMBIENTAL	ID MEDIDA DE MANEJO	TIPO DE MEDIDA
Constructiva / Construcción, adecuación y mantenimiento de vías	Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento	Alteración a comunidades de flora	TER-4	Cambio en la composición y estructura de las especies de flora arbórea	Moderado	BMS-2-M1 BMS-2-P1	Mitigación Prevención
Constructiva / Estación compresora de gas					Construcción del ZODME		

MEDIO BIÓTICO						
PROGRAMA DE MANEJO DEL SUELO						
BMS-2 MANEJO DE FLORA						
Constructiva / Corredor Línea de Flujo – Gas (Succión y descarga)	Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento				Moderado	
Operativa / Mantenimiento	Línea de flujo				Moderado	BMS-2-M1 BMS-2-P1 Mitigación Prevención
ID MEDIDA DE MANEJO: BMS-2-P1				MEDIDAS DE MANEJO A DESARROLLAR (Medidas de Prevención)		
<p>Nombre de la medida: Capacitaciones y estrategias de formación personal Frecuencia de implementación: Previo al inicio de las actividades asociadas a la etapa constructiva y operativa Medio de verificación: Registro de asistencia, registros fotográficos, formatos de evaluación.</p> <p>ACCIÓN 1: CAPACITACIÓN AMBIENTAL</p> <p>Capacitar al personal encargado de las actividades de manejo de flora, por medio de jornadas de sensibilización en cada una de las etapas del proyecto, acogiéndose a lo establecido en la ficha SECP-1 Educación y capacitación al personal vinculado al proyecto esto con el fin de que el personal tenga información en relación a la conservación de la flora que hace parte del proyecto, haciendo énfasis en temas asociados a especies vedadas o en peligro y coberturas naturales. Dentro de los temas relevantes a tratar mediante talleres y/o capacitaciones, se propone:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Estado de conservación de la flora registrada en el área de influencia del proyecto, socializando aquellas especies de importancia por su estado de amenaza, distribución restringida, o veda frente a su comercialización. – Importancia de la flora en el mantenimiento de la dinámica ecosistémica y como prestadora de servicios ambientales. – Amenazas reales y potenciales de la flora en la zona de estudio 						
ID MEDIDA DE MANEJO: BMS-2-M1				MEDIDAS DE MANEJO A DESARROLLAR (Medidas de Mitigación)		

MEDIO BIÓTICO

PROGRAMA DE MANEJO DEL SUELO

BMS-2 MANEJO DE FLORA

Nombre de la medida: Manejo de flora.

Frecuencia de implementación: Una vez se requieran las actividades de rescate, traslado y resiembra en la etapa constructiva y operativa del proyecto.

Medio de verificación: Registros de asistencia a las capacitaciones, registro fotográfico, informes de seguimiento, recorridos y bitácoras de campo.

➤ **ACCIÓN 1: MANEJO DE FLORA**

Rescate de flora

Se realizará el rescate de los individuos de flora arbórea (latizales), vascular y no vascular de las especies en peligro y/o en veda. (Ver Fichas **BCV-1 Manejo de especies de flora arbórea y faunística en veda, endémicas y/o amenazadas**, **BCV-2 Manejo de flora no vascular en veda** y **BCV-3 Manejo de flora vascular en veda (no arbórea)**) antes de iniciar las actividades de remoción de la cobertura vegetal y de la construcción del Zodme.

Manejo de flora

- Se prohibirá el uso o tala de individuos que no se encuentren dentro del área a intervenir y/o no cuenten con el respectivo permiso ante la autoridad ambiental.
- Revisar los diseños para conocer las áreas a intervenir y así evitar intervenciones innecesarias. Además, se corroborarán las coordenadas y se demarcarán en campo mediante cintas de seguridad o estacas.
- Verificar los límites y volúmenes máximos autorizados en el permiso de aprovechamiento forestal, con el fin de evitar la tala de individuos que se encuentren por fuera del área de intervención autorizada y que superen los toques máximos autorizados.
- Proteger fragmentos de bosque de los ecosistemas y hábitats sensibles aledaños, para garantizar la permanencia de refugios y corredores biológicos y de esta forma reducir los impactos sobre la fauna y flora silvestre.
- En caso de requerir productos maderables, diferente al aprovechado, estos deberán ser comprados en establecimientos que cuenten con los respectivos salvoconductos y permisos ambientales vigentes.
- Se remitirá a las fichas contenidas en el numeral 0
- **Programa de conservación de especies vegetales y faunísticas en peligro crítico, veda o no identificadas**, del presente documento, en el caso de encontrar especies de flora en veda o en alguna categoría de amenaza.

Traslado y resiembra

Se llevará a cabo La reubicación de los individuos de flora arbórea (latizales), así como de flora vascular de las especies en peligro y/o en veda, desde el sitio de origen, hasta el sitio de siembra o reubicación que cumpla con las condiciones aptas para su adaptación y desarrollo (Ver Fichas **BCV-1 Manejo de especies de flora arbórea y faunística en veda, endémicas y/o amenazadas**, **BCV-2 Manejo de flora no vascular en veda** y **BCV-3 Manejo de flora vascular en veda (no arbórea)**).

➤ **ACCIÓN 2: TRATAMIENTOS SILVICULTURALES DE PODA**

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 7.2. Medio Biótico Ver: 01	10
------------------------------	---------------------	---------------------	-----------------------------------	------------------------------------	----

MEDIO BIÓTICO

PROGRAMA DE MANEJO DEL SUELO

BMS-2 MANEJO DE FLORA

Previo a alguna actividad de poda, de existir especies de epífitas vasculares y/o no vasculares en las ramas a podar, se tendrá en cuenta las acciones previstas en las fichas **BCV-1 Manejo de especies de flora arbórea y faunística en veda, endémicas y/o amenazadas, BCV-2 Manejo de flora no vascular en veda y BCV-3 Manejo de flora vascular (no arbórea) en veda.**

Adicionalmente, de manera preliminar a la poda, se deberán demarcar las áreas a trabajar para evitar paso de transeúntes y de ser necesario, se realizará el aseguramiento de las ramas a podar para control de caída.

Finalmente, de acuerdo con la parte que vaya a ser podada, se tendrá en cuenta lo siguiente:

Poda de ramas:

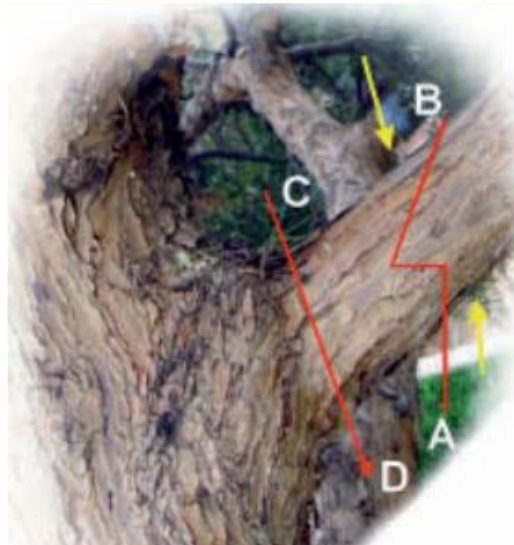
Las ramas gruesas de un árbol, se podarán usando una motosierra, con el fin de obtener un corte limpio y de fácil cicatrización. Adicionalmente, se debe tener precaución de no cortar la corteza viva del árbol en ramas muertas, y de no cortar el cuello o arruga de la rama cuando se trata de una rama viva. Asimismo, las ramas pequeñas y los rebrotes se deben cortar desde el fuste principal con tijeras de podar, a mano.

Estos se deben realizar de la siguiente manera:

- El primer corte (A) se debe realizar aproximadamente a un tercio del diámetro de la rama por debajo de esta, con una distancia aproximada de 10 a 30 cm del fuste principal (ver Figura 7-1).
- El segundo corte (B) se debe realizar por encima de la rama con un distanciamiento de 20 a 40 cm del fuste principal (ver Figura 7-1).
- Se remueve la mayor parte de la rama con el fin de dejar una parte sobrante el cual será entre 5 y 15 cm, dependiendo de la especie, forma y estado fitosanitario del individuo arbóreo.
- El último corte (C) se debe realizar desde la parte superior de aquella parte sobrante (ver Figura 7-1) (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2011).

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 7.2. Medio Biótico Ver: 01	11
------------------------------	---------------------	---------------------	-----------------------------------	------------------------------------	----

Figura 7-1. Poda de ramas



Fuente: (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2011)

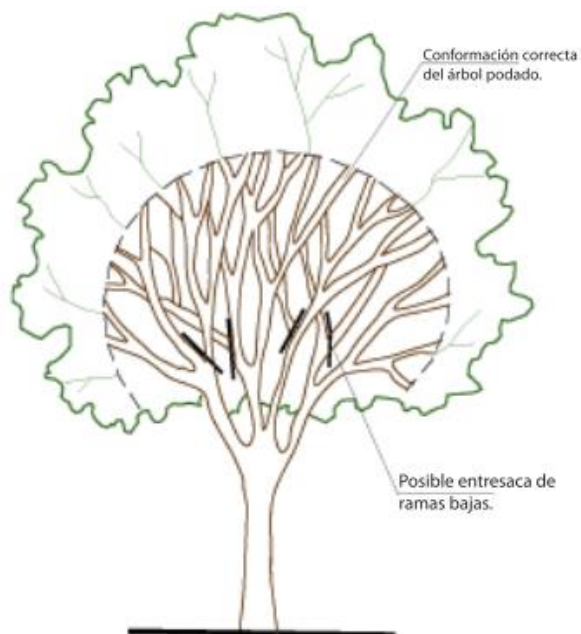
Poda de copa

La parte superior de la copa se podará de la siguiente manera:

- Como primer paso, se hará un corte inicial en las ramas que definen la altura, teniendo en cuenta que no se deberá cortar más de un tercio de la copa para no descompensar las funciones fisiológicas de la planta.
- Posteriormente, se procederá a cortar el resto del follaje. En algunos casos, es posible que sea necesario realizar entresaca de ramas (Figura 7-2). De manera adicional, se recomienda ir revisando a distancia el árbol para que la nueva forma sea acorde con la arquitectura de la especie.
- Finalmente, se aplicará cicatrizante hormonal en cada uno de los cortes realizados, con el fin de evitar el ataque de plagas y/o enfermedades.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 7.2. Medio Biótico Ver: 01	12
------------------------------	---------------------	---------------------	-----------------------------------	------------------------------------	----

Figura 7-2. Poda de copa



Fuente: (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2011)

Poda de raíces

Esta poda se llevará a cabo en aquellos casos en los que se encuentren los árboles y arbustos adultos en conflicto con redes, infraestructura, obras civiles, o se tenga la intención de controlar el tamaño final del árbol. Esta consistirá en el corte de las raíces principales y secundarias identificadas en el individuo. Por otro lado, cuando sea posible conservar un árbol mediante confinamiento radicular o se requiera el tratamiento solo en un costado, se llevará a cabo el siguiente procedimiento:

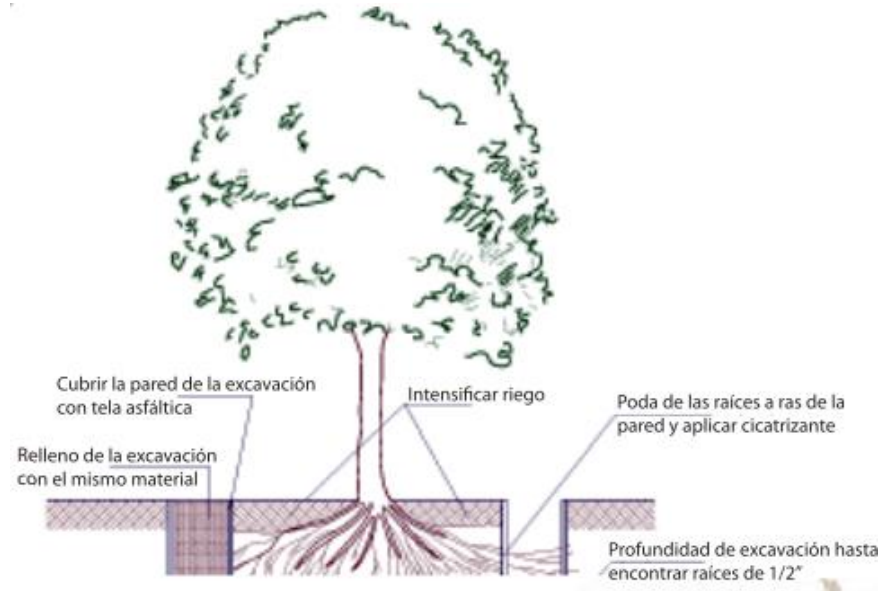
- Se ejecutará una poda aérea de la tercera parte exterior o apical de la copa con el fin evitar deshidratación y muerte del árbol.
- Se limpiará alrededor del árbol a un radio igual o tres veces mayor al diámetro del fuste.
- Se excavará a 70 cm de ancho, hasta donde no se encuentren raíces de ½ pulgada de diámetro (Figura 7-3).
- Se realizará un corte vertical al sistema radicular, su profundidad dependerá de la especie y forma del terreno. Para este procedimiento se hará uso de tijeras, serrucho o motosierra.
- Se aplicará cicatrizante hormonal en cada uno de los cortes realizados, de manera que se evite la pudrición de las raíces y desequilibrio entre el sistema aéreo y radicular.
- Se cubrirá la excavación con tela plástica calibre 6 o agrolene. Los traslapes se unirán con cinta plástica adhesiva de dos pulgadas.
- Se procederá a hacer el relleno de la excavación (Figura 7-3).

MEDIO BIÓTICO

PROGRAMA DE MANEJO DEL SUELO

BMS-2 MANEJO DE FLORA

Figura 7-3. Poda de raíces



Fuente: (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2011)

Manejo y disposición de los residuos

Los productos como trozas, raíces y/o ramas obtenidas en las actividades silviculturales de poda, de no ser usados en el proyecto ni recibidos por la comunidad como donación, serán manejados por medio de chipeadoras con el fin de obtener aserrín, viruta y/o trozos de madera pequeña los cuales podrán ser utilizados durante los procesos de reconformación de áreas del proyecto. Estos residuos serán llevados al área de almacenamiento temporal de material de descapote.

INDICADORES

MEDIDA DE MANEJO	ID_IND_MED	TIPO DE INDICADOR	FORMULA	VALOR ESPERADO	FRECUENCIA DE MEDICIÓN	SOPORTE DE CUMPLIMIENTO
------------------	------------	-------------------	---------	----------------	------------------------	-------------------------

MEDIO BIÓTICO						
PROGRAMA DE MANEJO DEL SUELO						
BMS-2 MANEJO DE FLORA						
					DEL INDICADOR	
BMS-2-P1:	BMS-2-P1-IC1	Cumplimiento	$x = \frac{\text{N}^\circ \text{ de trabajadores capacitados}}{\text{N}^\circ \text{ de trabajadores vinculados al Proyecto}} * 100$	Cumple si X = 100%	Mensual	Formatos de asistencia, registro fotográfico.
	BMS-2-M1-IE1	Eficacia	$x = \frac{\text{Evaluaciones aprobadas por trabajadores capacitados}}{\text{Evaluaciones realizadas por trabajadores capacitados}} * 100$	Excelente: 100% Bueno: ≥ 80%	Mensual	Formatos de evaluación y calificación, registro fotográfico.
BMS-2-M1	BMS-2-M1-IC1	Cumplimiento	$x = \frac{\text{N}^\circ \text{ de individuos con tratamientos de poda ejecutados}}{\text{N}^\circ \text{ de individuos proyectados para tratamientos de poda}} * 100$	Cumple si, X ≤ 100%	Mensual	Formatos de seguimiento, registro fotográfico e informe
	BMS-2-M1-IEF1	Efectividad	$\%ACF = \frac{CF_{MM}}{CF_{IMC}} * 100$ %ACF: Nivel de control (%) a la alteración de comunidades de flora. CF _{MM} : Comunidades de flora bajo medidas de manejo (prevención, corrección, mitigación y/o compensación). CF _{IMC} : Comunidades de flora a intervenir autorizadas en IMC (Línea base).	Cumple si, %ACF=100%	Mensual	Formatos de seguimiento, registro fotográfico e informe
COSTOS						
COSTOS DEL PERSONAL						
PERSONAL			CANTIDAD	TIEMPO	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
Ingeniero Forestal			1	4 días	\$150.000	\$600.000
Mano de obra no calificada			4	4 días	\$43.333	\$693.328
SUBTOTAL 1					\$193.333	\$1.293.328
COSTOS DIRECTOS						
MEDIDAS	RECURSOS TÉCNICOS		UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL

MEDIO BIÓTICO					
PROGRAMA DE MANEJO DEL SUELO					
BMS-2 MANEJO DE FLORA					
BMS-2-P1: Acción 1 Capacitación ambiental	El costo de esta acción está contemplado en la ficha SECP-1 Educación y capacitación al personal vinculado al proyecto.				
BMS-2-M1: Acción 1 Manejo de flora	El costo de esta acción está contemplado en las fichas BCV-1 Manejo de especies de flora arbórea y faunística en veda, endémicas y/o amenazadas, BCV-2 Manejo de flora no vascular en veda y BCV-3 Manejo de flora vascular en veda (no arbórea)				
BMS-2-M1: Acción 2 Tratamientos silviculturales de poda	Cerramiento	Cinta Peligro (m)	1.625	\$213	\$346.125
	Poda aérea	Und	13	\$323.190	\$4.201.470
	Poda radicular	Und	13	\$1.001.253	\$13.016.289
	Insumos - Cicatrización	Und	4	\$56.625	\$226.500
SUBTOTAL 2				\$1.381.281	\$17.789.897
TOTAL (Suma subtotal 1+2)				\$1.574.614	\$19.083.712
CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN					
NOMBRE MEDIDA DE MANEJO	FASE DE APLICACIÓN	ACTIVIDADES TRANSVERSALES Y PRE – OPERATIVAS	ETAPA CONSTRUCTIVA	ETAPA OPERATIVA	ETAPA POST – OPERATIVA
BMS-2-P1: Capacitaciones y estrategias de formación personal	Etapa constructiva		X	X	
BMS-2-M1: Manejo de flora	Etapa constructiva		X	X	

7.2.1.3 BMS-3. Manejo de Fauna

MEDIO BIÓTICO							
PROGRAMA DE MANEJO DEL SUELO							
BMS-3 MANEJO DE FAUNA							
OBJETIVOS				META			
<ul style="list-style-type: none"> - Proteger los diferentes hábitats existentes en el área de influencia del proyecto - Ahuyentar o rescatar y/o reubicar las especies de fauna identificadas en las áreas donde se va a realizar la intervención. - Capacitar a los trabajadores sobre la importancia de la protección y conservación de la fauna y los ecosistemas y hábitats en los que se encuentran. - Capacitar y sensibilizar a la comunidad del área de influencia directa, acerca de la importancia de la conservación tanto de la fauna como de los ecosistemas y hábitats en los que se encuentran. 				<ul style="list-style-type: none"> - Realizar el 100% de charlas y capacitaciones sobre manejo de fauna silvestre y hábitats al personal vinculado al proyecto. - Llevar a cabo la instalación al 100% de las señalizaciones para prevenir atropellamientos o accidentes de la fauna silvestre en las áreas de trabajo. - Efectuar al 100% las actividades de ahuyentamiento, rescate, traslado y reubicación de la fauna silvestre encontrada en las áreas de intervención del proyecto. 			
LUGAR DE APLICACIÓN				POBLACIÓN OBJETIVO			
Las medidas establecidas en esta Ficha (BMS-3) serán ejecutadas en el área de influencia particularmente en zonas de intervención del proyecto, donde pueda existir afectación a la fauna con relación a la ejecución de las actividades del proyecto Estación de Compresión de Gas Palestina (ECG) de conformidad con lo establecido en el acto administrativo de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA en el proceso de Licenciamiento Ambiental.				La población que se beneficiará con la implementación de las medidas de manejo ambiental descritas en esta Ficha (BMS-3) corresponderá a los grupos poblacionales y personal vinculado al proyecto en el área de influencia para el proyecto estación de compresión de Gas Palestina, según lo establecido en el acto administrativo de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA.			
EVALUACIÓN AMBIENTAL							
ETAPA DEL PROYECTO	ACTIVIDAD GENERADORA DEL IMPACTO	ELEMENTO IMPACTADO	ID IMPACTO	IMPACTO	IMPORTANCIA AMBIENTAL	ID MEDIDA DE MANEJO	TIPO DE MEDIDA
Constructiva/ Construcción, adecuación y mantenimiento de vías	Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal	Fauna	TER-6	Cambio en la composición y estructura de las especies de fauna silvestre	Moderado	BMS-3-P1 BMS-3-M1	Prevención Mitigación
	Movimiento de tierras (cortes y rellenos)				Moderado	BMS-3-P1 BMS-3-M1	Prevención Mitigación
Constructiva/ Estación Compresora de Gas	Remoción de cobertura vegetal, descapote y				Moderado	BMS-3-P1 BMS-3-M1	Prevención Mitigación

MEDIO BIÓTICO							
PROGRAMA DE MANEJO DEL SUELO							
BMS-3 MANEJO DE FAUNA							
	aprovechamiento forestal						
	Movimiento de tierras (cortes, rellenos y excavaciones)				Moderado	BMS-3-P1 BMS-3-M1	Prevención Mitigación
Constructiva/Corredor o línea de flujo – Gas (Succión y descarga)	Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal				Moderado	BMS-3-P1 BMS-3-M1	Prevención Mitigación
	Zanjado y enterrado				Moderado	BMS-3-P1 BMS-3-M1	Prevención Mitigación
Operativa/Mantenimiento	Línea de flujo				Moderado	BMS-3-P1 BMS-3-M1	Prevención Mitigación
Actividades transversales del proyecto	Movilización de maquinaria, equipos, materiales y personal	Fauna	TER-7	Atropellamiento de fauna silvestre	Moderado	BMS-3-P1 BMS-3-M1	Prevención Mitigación
Actividades transversales del proyecto	Movilización de maquinaria, equipos, materiales y personal				Moderado	BMS-3-P1 BMS-3-M1	Prevención Mitigación
Constructiva/Construcción, adecuación y mantenimiento de vías	Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal	Fauna	TER-8	Impacto sobre la fauna por aumento en los niveles de la presión sonora	Irrelevante	BMS-3-P1 BMS-3-M1	Prevención Mitigación
Constructiva/Estación Compresora de Gas	Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal				Irrelevante	BMS-3-P1 BMS-3-M1	Prevención Mitigación
Constructiva/Corredor o Línea de Flujo	Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal				Irrelevante	BMS-3-P1 BMS-3-M1	Prevención Mitigación

MEDIO BIÓTICO							
PROGRAMA DE MANEJO DEL SUELO							
BMS-3 MANEJO DE FAUNA							
Operativa/Estación Compresora de Gas	Operación de la Estación Compresora de Gas (ECG)				Moderado	BMS-3-P1 BMS-3-M1	Prevención Mitigación
Constructiva/Distribución de energía eléctrica	Instalación y tendido de cableado	Fauna	TER-9	Afectación de individuos de fauna silvestre por choque eléctrico	Irrelevante	BMS-3-P1 BMS-3-M1	Prevención Mitigación
	Conexión a la red eléctrica				Irrelevante	BMS-3-P1 BMS-3-M1	Prevención Mitigación
Operativa/Estación Compresora de Gas	Operación de la Estación Compresora de Gas (ECG)				Moderado	BMS-3-P1 BMS-3-M1	Prevención Mitigación
ID MEDIDA DE MANEJO: BMS-3-P1				MEDIDAS DE MANEJO A DESARROLLAR (Medidas de Prevención)			
<p>Nombre de la medida: Manejo de fauna.</p> <p>Frecuencia de implementación: Durante todas las etapas del proyecto.</p> <p>Medio de verificación: Para verificar el cumplimiento de la medida de manejo, se realizarán listados de asistencia específicos para capacitaciones, además de registros fotográficos de las actividades ejecutadas durante las campañas de ahuyentamiento, rescate y reubicación. Estos registros se incluirán en los informes de cumplimiento ambiental que se entregarán a la autoridad ambiental a lo largo del desarrollo del proyecto.</p> <p>➤ ACCIÓN 1: SENSIBILIZACIÓN SOBRE LA FAUNA PRESENTE EN EL ÁREA DEL PROYECTO</p> <p>En estas etapas del proyecto, se llevarán a cabo capacitaciones y charlas dirigidas a todo el personal vinculado, con el objetivo de brindar la información necesaria y sensibilizar sobre la importancia de la fauna silvestre y los ecosistemas de los cuales depende para su supervivencia. Estas actividades estarán a cargo de los profesionales del medio biótico, como el Coordinador de campo, Biólogo y/o Médico Veterinario experto en manejo de fauna silvestre. Adicionalmente, se podrán realizar campañas ambientales para el personal encargado del transporte y movilización de equipos y personas, enfatizando las velocidades permitidas en áreas cercanas a aprovechamientos forestales y zonas de ahuyentamiento de fauna, con el objetivo de evitar posibles atropellamientos.</p> <p>La temática de las capacitaciones y charlas incluirá:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Normatividad ambiental vigente que permita comprender el adecuado uso y aprovechamiento de los recursos naturales haciendo hincapié en el componente de fauna. – Actividades de ahuyentamiento por parte de los profesionales idóneos que permita el entendimiento del manejo adecuado y cuidado de la fauna a intervenir, y como las comunidades locales y los trabajadores pueden contribuir a la ejecución de estas. – Características de reconocimiento, cuidados y manejo de especies potencialmente peligrosas para el hombre. – Hábitats o áreas donde es probable encontrar especies de fauna silvestre, así como el procedimiento a implementar en caso de avistamiento, y las pautas de cuidados y/o prohibiciones en el uso de los recursos presentes en las áreas de intervención. – Restricción de la caza, pesca, captura y/o comercialización de especies de fauna amenazada para el comercio, el consumo y/o domesticación, así como de la prohibición de realizar fogatas, quemas y/o la tala de árboles que afecten la integridad de sus hábitats naturales. 							

MEDIO BIÓTICO

PROGRAMA DE MANEJO DEL SUELO

BMS-3 MANEJO DE FAUNA

➤ **ACCIÓN 2: SEÑALIZACIÓN VIAL Y CONTROL DE RUIDO**

Entre las actividades que se llevarán a cabo para implementar esta medida de manejo se incluyen:

- Instalar señales informativas de prohibición de la caza y presencia de fauna silvestre (Figura 7-4).
- Las señales se instalarán en las áreas de intervención (en común acuerdo con la interventoría). Así mismo, se ubicarán las señales en las vías de acceso del proyecto para alertar a los conductores sobre el tránsito o paso de fauna, para prevenir y/o reducir el número de atropellamientos de fauna.
- Establecer señales de reducción de velocidad y encendido obligatorio de luces. Se propone para esta medida un límite de velocidad de 30Km/h (ver AMA1- Manejo de emisiones y ruido).

Figura 7-4. Señales informativas sobre la presencia de fauna silvestre en el área de influencia.



Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

- Los vehículos que permanezcan en un área durante un tiempo prolongado deberán mantener el motor apagado, al igual que la maquinaria que no esté en operación. También se controlarán los niveles de ruido de la maquinaria y los equipos utilizados, realizando revisiones pre-operacionales para verificar la presencia y funcionalidad de los silenciadores.
- Las fuentes fijas de ruido serán adecuadas con barreras que aislen o mitiguen sus efectos sonoros (ver AMA1- Manejo de emisiones y ruido). Además, se darán instrucciones a los operadores de las maquinarias y vehículos para evitar el uso innecesario de bocinas.

➤ **ACCIÓN 3: INSTALACIÓN DE DESVIADORES DE VUELO**

Entre las actividades a ser ejecutadas para esta medida de manejo serán:

- Para la línea de conexión eléctrica del punto asignado por el OR (CHECK) hasta el poste de llegada a la ECG que tiene una longitud aproximada de 40 m, se instalarán tres (3) desviadores de vuelo móviles con banda de reflexión (Figura 7-5), esto con el fin de evitar que las aves choquen con la línea de transmisión eléctrica durante el vuelo.
- Si la línea posee únicamente un cable guarda, los desviadores de vuelo se deberán instalar cada 5 metros. (Figura 7-5).

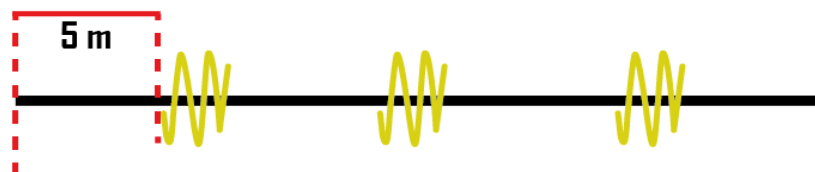
MEDIO BIÓTICO

PROGRAMA DE MANEJO DEL SUELO

BMS-3 MANEJO DE FAUNA

- Es fundamental instalar estos desviadores de vuelo, ya que en la zona de influencia se encuentran aves de gran tamaño, como *Ardea ibis* o *Theristicus caudatus*, que tienen una mayor probabilidad de colisionar con las líneas de conexión eléctrica debido a su limitada maniobrabilidad en distancias cortas. Asimismo, las especies que vuelan en bandada, como *Pionus mestrus* y *Vanellus chilensis*, también presentan un riesgo elevado de colisión. Este último, además de volar en grupo, es un ave relativamente grande.

Figura 7-5. Instalación de desviadores de vuelo.



Fuente: (De La Zerda & Rosselli, 2003) Adaptado por CONSGA, 2024.

➤ ACCIÓN 4: INSTALACIÓN DE BARRERAS PARA AISLAMIENTO:

Como medida de manejo para el aislamiento de áreas se propone la instalación de barreras físicas, las cuales pueden ser mallas o cercas densas que se instalan generalmente a lo largo de los tramos de mayor accidentalidad, estas buscan restringir el acceso de la fauna silvestre a la vía y reducir la colisión de fauna en áreas específicas. Es fundamental destacar que esta actividad debe implementarse en aquellas áreas donde las labores se prolongan por más de un día. Esto se debe a que, en ausencia de personal, la fauna silvestre podría estar expuesta a riesgos derivados de la intervención humana sin supervisión adecuada. A continuación, se muestra un ejemplo del aislamiento de barreras en la Figura 76.

Figura 76. Instalación de barreras de aislamiento.

MEDIO BIÓTICO	
PROGRAMA DE MANEJO DEL SUELO	
BMS-3 MANEJO DE FAUNA	
	
<p>Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2025.</p>	
<p>El diseño de las barreras debe responder a las características de la fauna a la que se le pretende restringir el acceso, por lo cual será necesario utilizar la información de la caracterización de fauna determinada en el EIA para la instalación correcta (Correa, 2020). A demás debe regirse por las siguientes características:</p> <p>En cuanto al espaciado de la malla/cerca; se debe evitar que fauna mediana y pequeña pueda atravesarla o quedar atrapada. Espacios muy grandes permiten el paso; muy pequeños encarecen la barrera y pueden atrapar animales pequeños. Las barreras deben ajustarse a la capacidad física de la fauna local.</p> <p>Deben soportar el embate de especies grandes (como dantas o pecaríes) y prevenir excavaciones por debajo que puede realizar especies fosoriales como Armadillos o Roedores.</p> <p>Se deben marcar o señalizar los bordes superiores con colores brillantes para reducir colisiones de aves voladoras.</p> <p>Se recomienda instalar rampas que les permitan salir a la fauna en caso de quedar atrapada en el corredor vial hacia el exterior.</p> <p>- Se recomienda instalar señalización o indicadores de la construcción, movimiento de tierras o excavaciones junto a las barreras, esto con el fin de evitar la accidentalidad humana.</p>	
ID MEDIDA DE MANEJO: BMS-3-M1	MEDIDAS DE MANEJO A DESARROLLAR (Medidas de Mitigación)
<p>Nombre de la medida: Ahuyentamiento y rescate de fauna silvestre. Frecuencia de implementación: previo y durante las actividades. Medio de verificación: para verificar el cumplimiento de la medida de manejo, se realizarán listados de asistencia específicos para capacitaciones, además de registros fotográficos de las actividades ejecutadas durante las campañas de ahuyentamiento, rescate y reubicación. Estos registros se incluirán en los informes de cumplimiento ambiental que se entregarán a la autoridad ambiental a lo largo del desarrollo del proyecto.</p>	

MEDIO BIÓTICO
PROGRAMA DE MANEJO DEL SUELO
BMS-3 MANEJO DE FAUNA
<p>➤ ACCIÓN 1: AHUYENTAMIENTO Y RESCATE DE FAUNA SILVESTRE</p> <p>Antes y durante el inicio de las actividades de remoción y descapote, se realizará el ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre a través de recorridos en el área a intervenir. Este equipo acompañará la fase de construcción en las zonas que puedan afectar hábitats potenciales para la fauna. El objetivo es ahuyentar a individuos de especies fosoriales, semifosoriales (que habitan en madrigueras o espacios subterráneos) y terrestres, incluyendo anfibios, reptiles, aves y mamíferos. En aquellos casos en los que los animales no respondan al ahuyentamiento, se procederá a su captura y reubicación. Esta actividad se llevará a cabo de forma planificada para prevenir encuentros accidentales que puedan poner en riesgo la seguridad de los trabajadores.</p> <p>Durante las actividades de ahuyentamiento previas a la ejecución de aprovechamiento forestal, se realizarán inspecciones en los fustales y brinzales, especialmente en áreas con partes huecas, termiteros vacíos y posibles madrigueras de fauna. También se revisarán los alrededores del área de intervención para prevenir accidentes ofídicos. Se llevará a cabo un barrido en el área a intervenir para ahuyentar y localizar especies de fauna, aplicando ahuyentamiento sonoro y mecánico al menos 15 a 30 minutos antes de iniciar las actividades, utilizando cornetas, baffles con sonidos de rapaces, escopetas y motosierras.</p> <p>En el caso de encuentros fortuitos con panales de abejas sobre las áreas de intervención, se realizarán convenios previos con el cuerpo de bomberos, defensa civil o agremiaciones de apicultores para el manejo de este grupo. Se deberá verificar si la Corporación Autónoma Regional cuenta con protocolos para el manejo de himenópteros. Para lo anterior se verificará su presencia en la fase 1 descrita a continuación.</p> <p>El ahuyentamiento se realizará en transectos para dirigir el movimiento de la fauna hacia áreas de recepción previamente identificadas, teniendo en cuenta la caracterización de fauna y análisis de conectividad. Se priorizarán áreas críticas para especies amenazadas o en peligro de extinción.</p> <p>El personal encargado del ahuyentamiento deberá tener experiencia previa y recibirá una inducción teórico-práctica sobre las técnicas y equipos a utilizar. La actividad se dividirá en dos fases:</p> <p>Fase 1: Se realizarán visitas al área 15 días antes de la construcción para documentar nidos y madrigueras. Durante esta fase se identificarán los lugares con condiciones similares o mejores a los sitios de intervención. Estos espacios, contarán con gran diversidad de especies y plantas que puedan servir en la construcción de nuevos hábitats y que puedan estar provistos de alimento; los sitios seleccionados para la relocalización de la fauna silvestre deben ser perceptiblemente de un entorno similar o mejor al área rescate, contar con observaciones previas de la presencia de poblaciones de la misma especie. Se deberá seguir el siguiente protocolo</p> <p>✓ Protocolo para la identificación de áreas de reubicación:</p> <p>La previa identificación y delimitación de las áreas de reubicación de fauna es de vital importancia, dado que es una de las medidas de prevención y mitigación a los impactos generados sobre la fauna terrestre, por lo anterior se propone para su identificación y delimitación la inclusión de criterios como la idoneidad de hábitat para los grupos taxonómicos reubicados, la conectividad ecológica, y la inclusión de los resultados obtenidos a partir de los modelos de ruido.</p> <p>La priorización de áreas de reubicación de fauna deberá realizarse sobre sitios donde los niveles de presión sonora no afecten a la fauna y su configuración espacial permitan su movilidad en el paisaje, por lo tanto, las áreas no deberían ubicarse en sitios con isófonas mayores a 45 dB, y teniendo como ejemplo la conectividad funcional de las especies registradas en la línea base.</p>

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 7.2. Medio Biótico Ver: 01	23
------------------------------	---------------------	---------------------	-----------------------------------	------------------------------------	----

MEDIO BIÓTICO
PROGRAMA DE MANEJO DEL SUELO
BMS-3 MANEJO DE FAUNA
<p>Finalmente, sobre estas áreas se realizarán recorridos de observación, registrando las especies, coberturas y condiciones de idoneidad que permitan establecer las áreas sugeridas como lugares potenciales de reubicación. Estos recorridos serán realizados por un biólogo experto en la caracterización de fauna silvestre en los horarios con picos de actividad.</p> <p>Fase 2: Se llevarán a cabo labores de ahuyentamiento antes y durante el aprovechamiento forestal en sitios con alta probabilidad de fauna. Estas actividades serán planificadas y supervisadas por un biólogo, implementando diversos estímulos para trasladar a la fauna a lugares seguros. Existen diversas estrategias para llevar a cabo el ahuyentamiento; el profesional encargado evaluará y seleccionará la metodología más adecuada para cada grupo biológico. Esta decisión se basará en factores como el comportamiento específico de las especies presentes, el tipo de hábitat y las condiciones ambientales, garantizando así un enfoque efectivo y respetuoso con la fauna.</p> <p>Durante las actividades de aprovechamiento forestal, la remoción de la cobertura vegetal se llevará a cabo de manera gradual para facilitar el desplazamiento de la fauna, incluyendo anfibios, reptiles, aves y mamíferos. El equipo de tala coordinará con el equipo de rescate para revisar cada árbol recién talado, asegurándose de que no haya fauna presente antes de proceder con el desramado y corte.</p> <p>Las capturas preventivas se realizarán únicamente si los animales no responden a los esfuerzos de ahuyentamiento, especialmente en el caso de especies con baja movilidad, crías o individuos en mal estado de salud. Los ejemplares capturados serán trasladados rápidamente a áreas adecuadas para su liberación, siguiendo los protocolos establecidos. Cada individuo valorado debe contar con ficha de ingreso y egreso, la cual debe tener como mínimo especie (nivel taxonómico mínimo, género), nombre común, lugar y coordenadas de captura, fecha y hora de valoración, sexo, edad, valoración médica y concepto si es apto o no para ser liberado.</p> <p>Todo ejemplar de fauna que se encuentre en buenas condiciones deberá ser liberado en áreas de reubicación previamente identificadas. Estas áreas se seleccionarán considerando las especies caracterizadas en el proyecto, así como los análisis de conectividad, fragmentación y biodiversidad realizados antes de las actividades. Las áreas pueden incluir corredores biológicos, ciénagas, bosques nativos, zonas de reproducción o áreas de alimentación, priorizando aquellas cruciales para especies amenazadas o en peligro de extinción. Es importante destacar que las áreas de liberación son distintas de las áreas de recepción de fauna ahuyentada.</p> <p>CORPOCALDAS, la corporación autónoma regional encargada, ha habilitado dos Centros de Atención y Valoración de Fauna Silvestre (CAV), La Victoria y Torre 4. Estos centros realizarán operaciones de rescate, atención de emergencias, recuperación y reubicación de fauna en lugares estratégicos, con personal especializado y, en ocasiones, en colaboración con entidades gubernamentales de protección ambiental y otras instituciones.</p> <p>A continuación, se detallan los procedimientos de captura y movilización.</p> <p>✓ Protocolo para el ahuyentamiento y rescate de anfibios y reptiles</p> <p>Los recorridos de observación se realizarán en las áreas a intervenir, buscando en todos los posibles microhábitats, como el suelo, agujeros, bajo piedras, troncos de árboles y en descomposición. Para la captura de reptiles, se utilizarán guantes de carmaza, y dependiendo de su tamaño, serán depositados en bolsas de tela o guacales. Las serpientes se capturarán con ganchos y/o pinzas herpetológicas, y se depositarán en bolsas de tela o recipientes plásticos. Las ranas se introducirán en bolsas de polipropileno con hojarasca húmeda en su interior. Cada individuo capturado recibirá una descripción morfológica y registro fotográfico antes de ser liberado siguiendo el protocolo de reubicación establecido.</p> <p>Para aquellos individuos que no se desplacen durante las primeras etapas de ahuyentamiento, queden atrapados o presenten baja movilidad debido a su historia natural (como territorialidad o fisiología), se procederá a su captura utilizando técnicas estándar y siguiendo protocolos de bioseguridad para minimizar el estrés y el riesgo de contagio de patógenos. Los anfibios y algunas lagartijas podrán ser capturados a mano y almacenados en bolsas plásticas o de tela con hojas húmedas. La captura de reptiles grandes,</p>

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 7.2. Medio Biótico Ver: 01	24
------------------------------	---------------------	---------------------	-----------------------------------	------------------------------------	----

MEDIO BIÓTICO
PROGRAMA DE MANEJO DEL SUELO
BMS-3 MANEJO DE FAUNA
<p>como babillas, se realizará con pértigas de control. Las serpientes se capturarán con ganchos herpetológicos y se depositarán en bolsas de tela; si es necesario, se usarán recipientes plásticos perforados para evitar accidentes. Finalmente, los individuos serán trasladados a áreas ecológicamente equivalentes a su hábitat original para su liberación fuera del área de intervención.</p> <p>✓ Protocolo para el ahuyentamiento de aves</p> <p>Para el manejo de aves durante las actividades de ahuyentamiento, se recomienda utilizar técnicas visuales que reduzcan su presencia en el área el día de la actividad. Estas técnicas incluyen el uso de siluetas, globos y materiales reflectivos, los cuales deben ser instalados 10 días antes del inicio de la actividad. Es importante no mantener el material visual por períodos prolongados, ya que las aves pueden habituarse y perder su efectividad.</p> <p>Las actividades de ahuyentamiento serán dirigidas por un profesional experto en manejo de fauna silvestre, buscando que las aves abandonen el área por sus propios medios en lugar de ser capturadas, para evitar cambios fisiológicos que puedan resultar en su muerte. Las aves responden positivamente a estímulos visuales, auditivos y mecánicos, y se implementarán técnicas sonoras según las condiciones ambientales y el criterio del profesional. Para aves</p> <p>Se llevarán a cabo recorridos para localizar nidos activos y determinar el estado de huevos o polluelos, asegurando un manejo adecuado hasta que los juveniles puedan volar. En casos excepcionales, si los juveniles están completamente desarrollados, podrán ser trasladados a un Centro de Atención de Fauna autorizado por la Corporación.</p> <p>En el caso de encontrar nidos inactivos (abandonados o en proceso de construcción), se procederá a su destrucción en las áreas donde se realizarán las labores de ahuyentamiento, para evitar su reutilización.</p> <p>✓ Protocolo para el ahuyentamiento y el rescate de mamíferos</p> <p>Las actividades de ahuyentamiento de fauna silvestre se llevarán a cabo por un profesional experto, en horarios adecuados según la especie y las condiciones ambientales. Los mamíferos responden favorablemente a estímulos visuales, auditivos y mecánicos.</p> <p>Si tras estas actividades persisten mamíferos en la zona, se utilizarán diferentes metodologías de captura, según el grupo de mamíferos a identificar, enfocándose en aquellos que no hayan sido estimulados por el ahuyentamiento. Para mamíferos pequeños y medianos. Durante esta fase, también se podrán utilizar feromonas en las áreas de intervención.</p> <p>Los recorridos para el ahuyentamiento incluirán perturbaciones sonoras para desplazar a los mamíferos de la zona, así como la remoción de refugios potenciales como madrigueras.</p> <p>Madrigueras: Se registrarán las madrigueras identificadas para determinar la presencia de individuos. Si se encuentran crías, se evitará su intervención hasta que puedan valerse por sí mismas. Si la dinámica de la obra lo impide, se trasladarán a un centro de atención de fauna autorizado por la Autoridad Ambiental. Los sitios con crías recibirán seguimiento estricto, limitando el acceso al personal encargado para evitar el saqueo y tráfico de animales.</p> <p>Es esencial que para cada evento de ahuyentamiento, captura y reubicación se diligencien los formatos correspondientes, y se realicen registros fotográficos antes, durante y después de cada etapa. También se debe georreferenciar el punto de captura y reubicación de los individuos.</p> <p>El ahuyentamiento y rescate de los diferentes grupos de fauna se llevará a cabo en todas las áreas objeto de intervención sin importar la cobertura vegetal.</p>

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 7.2. Medio Biótico Ver: 01	25
------------------------------	---------------------	---------------------	-----------------------------------	------------------------------------	----

MEDIO BIÓTICO						
PROGRAMA DE MANEJO DEL SUELO						
BMS-3 MANEJO DE FAUNA						
<p>✓ Protocolo para la reubicación de fauna silvestre peligrosa</p> <p>En caso de identificar la presencia de fauna silvestre peligrosa para el personal y/o la comunidad en general, en los diferentes frentes de trabajo, bien sea durante la construcción u operación, ésta debe llevarse al hábitat natural más próximo que ofrezca condiciones similares, evitando cualquier perturbación de las condiciones originales en que se encontraba la especie. La fauna destinada a la reubicación tendrá un registro que documentará su traslado a hábitats cercanos. En este registro se incluirán, entre otros, los siguientes datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fecha de avistamiento y/o captura. - Descripción y coordenadas del lugar de captura. - Descripción e identificación taxonómica de la especie, nombre común, tamaño, sexo (si es posible), estado general, etc. - Descripción y coordenadas del sitio final de reubicación. - Registro fotográfico de la especie en el momento de captura y de liberación. - Responsable (s) de la reubicación, nombre, cargo, profesión. - El personal encargado de la reubicación y ahuyentamiento contará con elementos de protección personal y los equipos necesarios para cumplir de manera segura y eficiente las actividades. - En todas las capturas y reubicaciones debe estar presente un profesional del área ambiental con experiencia en estas actividades, y si es necesario se solicitará el apoyo a CORPOCALDAS. <p>✓ Transporte y liberación de fauna rescatada durante fase de intervención.</p> <p>La liberación de los animales capturados durante las actividades de ahuyentamiento serán divididos en dos grupos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grupo 1 <p>Los animales rescatados con alguna lesión que impida su desplazamiento serán trasladados al Centro de Atención de Fauna autorizado por la Autoridad Ambiental (CAVFFS)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grupo 2 <p>Los animales rescatados sin ninguna lesión serán liberados en zonas contiguas y seguras a el sitio de rescate, de esta forma el animal sufrirá menos estrés y se mantendrán las condiciones ecológicas propias de cada animal, este lugar deberá estar al menos a 60m del área de intervención.</p>						
INDICADORES						
MEDIDA DE MANEJO	ID_IND_MEDI	TIPO DE INDICADOR	FORMULA	VALOR ESPERADO	FRECUENCIA DE MEDICIÓN DEL INDICADOR	SOPORTE DE CUMPLIMIENTO
BMS-3-P1	BMS-3-P1-IC1	Cumplimiento	$x = \frac{N^{\circ} \text{ de trabajadores capacitados}}{N^{\circ} \text{ de trabajadores vinculados al proyecto}} * 100$	x=100%	Mensual	Registro de asistencia,

MEDIO BIÓTICO						
PROGRAMA DE MANEJO DEL SUELO						
BMS-3 MANEJO DE FAUNA						
Manejo de fauna						fotográfico e informe técnico
	BMS-3-P1-IEF1	Eficacia	$x = \frac{\text{N}^\circ \text{ de trabajadores que aprobaron la capacitación}}{\text{N}^\circ \text{ de trabajadores que recibieron la capacitación}} * 100$	x=100%	Mensual	Registro de asistencia y fotográfico, e Informe técnico
	BMS-3-P1-IC2	Cumplimiento	$x = \frac{\text{N}^\circ \text{ de señales instaladas}}{\text{N}^\circ \text{ de señales propuestas}} * 100$	x=100%	Mensual	Registro fotográfico e Informe técnico
	BMS-3-P1-IC3	Cumplimiento	$x = \frac{\text{N}^\circ \text{ de desviadores de vuelo instalados}}{\text{N}^\circ \text{ de desviadores de vuelo propuesto}} * 100$	x=100%	Mensual	Registro fotográfico e informe técnico
	BMS-3-P1-IC4	Cumplimiento	$x = \frac{\text{N}^\circ \text{ de barreras instaladas}}{\text{N}^\circ \text{ de barreras propuestas}} * 100$	x=100%	Mensual	Registro fotográfico e informe técnico
BMS-3-M1 Ahuyentamiento y rescate de fauna silvestre	BMS-3-M1-IC1	Cumplimiento	$x = \frac{\text{N}^\circ \text{ de jornadas de ahuyentamiento realizadas}}{\text{N}^\circ \text{ de jornadas de ahuyentamiento programadas}} * 100$	x=100%	Mensual	Registro fotográfico e informe técnico
	BMS-3-M1-IC2	Cumplimiento	$x = \frac{\text{N}^\circ \text{ de individuos liberados o reubicados}}{\text{N}^\circ \text{ de individuos capturados o inmovilizados}} * 100$	x=100%	Mensual	Formatos, registro fotográfico, coordenadas, informe técnico
COSTOS						
COSTOS DEL PERSONAL						
PERSONAL		CANTIDAD	TIEMPO	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	
Profesional Biólogo		Mes	2	\$500.000	\$11.000.000	
Mano de obra no calificada 1		Mes	2	\$1.300.000	\$2.600.000	
Mano de obra no calificada 1		Mes	2	\$1.300.000	\$2.600.000	

MEDIO BIÓTICO					
PROGRAMA DE MANEJO DEL SUELO					
BMS-3 MANEJO DE FAUNA					
SUBTOTAL 1				\$3.100.000	\$16.200.000
COSTOS DIRECTOS					
MEDIDAS	RECURSOS TÉCNICOS	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
BMS-3-P Manejo de fauna	Insumos para talleres y/o capacitación de sensibilización	El costo de esta acción está contemplado en la ficha SPEC-1 Programa de educación y capacitación al personal vinculado al proyecto.			
	Señales informativas de prohibido la caza y captura de fauna silvestre	Global	1	\$600.000	\$600.000
	Señales informativas en la carretera y las vías de acceso que conducen al proyecto de prevención y reducción de atropellamientos	Global	1	\$600.000	\$600.000
	Desviadores de vuelo	Desviador	8	\$15.500	\$124.000
Subtotal 1				\$ 1.215.000	\$ 1.324.000
BMS-3-M Ahuyentamiento de fauna silvestre	Acción 1: Ahuyentamiento y rescate de fauna silvestre	Global (Equipos de ahuyentamiento y rescate)	1	\$8.000.000	\$8.000.000
Subtotal 2				\$ 8.000.000	\$ 9.324.000
TOTAL (Suma subtotal 1+2)				\$ 9.215.000	\$ 10.648.000
CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN					
NOMBRE MEDIDA DE MANEJO	FASE DE APLICACIÓN	ACTIVIDADES TRANSVERSALES Y PRE – OPERATIVAS	ETAPA CONSTRUCTIVA	ETAPA OPERATIVA	ETAPA POST – OPERATIVA
BMS-3-P1 Manejo de fauna y la protección y conservación de hábitats	Todas las etapas del proyecto	X	X		

MEDIO BIÓTICO					
PROGRAMA DE MANEJO DEL SUELO					
BMS-3 MANEJO DE FAUNA					
BMS-3-M1 Ahuyentamiento de fauna silvestre	Todas las etapas del proyecto		X		X

7.2.1.4 BMS-4. Manejo de aprovechamiento forestal

MEDIO BIÓTICO							
PROGRAMA DE MANEJO DEL SUELO							
BMS-4 MANEJO DE APROVECHAMIENTO FORESTAL							
OBJETIVOS				META			
– Desarrollar medidas de control ambiental que minimicen la afectación y el corte innecesario de material vegetal, cuyos volúmenes sean acordes a los planeados.				– Garantizar que el 100% del aprovechamiento, cumpla con los volúmenes autorizados y medidas de manejo planteados para la mitigación de los impactos			
LUGAR DE APLICACIÓN				POBLACIÓN OBJETIVO			
Las medidas de manejo descritas en la ficha (BMS-4), serán ejecutadas al interior del área de influencia en áreas de intervención del proyecto donde requiera la intervención de coberturas vegetales, con relación al proyecto Estación de Compresión de Gas Palestina (ECG), de conformidad con lo establecido en el acto administrativo que emite la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA en el proceso de licenciamiento ambiental.				La población que se beneficiará con la implementación de las medidas de manejo descritas en la presente Ficha (BMS-4) corresponderán a los grupos poblacionales presentes en el área de influencia del proyecto Estación de Compresión de Gas Palestina (ECG), de conformidad con lo establecido en el Acto Administrativo que emite la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) en el proceso de Licenciamiento Ambiental.			
EVALUACIÓN AMBIENTAL							
ETAPA DEL PROYECTO	ACTIVIDAD GENERADORA DEL IMPACTO	ELEMENTO IMPACTADO	ID IMPACTO	IMPACTO	IMPORTANCIA AMBIENTAL	ID MEDIDA DE MANEJO	TIPO DE MEDIDA
Constructiva / Construcción, adecuación y mantenimiento de vías	Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal	Alteración a las comunidades de Flora	TER-4	Cambio en la composición y estructura de las especies de flora arbórea	Moderado	BMS-4-P1 BMS-4-M1	Prevención Mitigación
			TER-5	Cambio en la composición y estructura de las especies de flora epífita y otros hábitos de crecimiento	Moderado		
Constructiva / Estación compresora de gas	Construcción del Zodme		TER-4	Cambio en la composición y estructura de las especies de flora arbórea	Moderado		
			TER-5	Cambio en la composición y estructura de las especies de flora	Moderado		

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 7.2. Medio Biótico Ver: 01	30
------------------------------	---------------------	---------------------	-----------------------------------	------------------------------------	----

MEDIO BIÓTICO							
PROGRAMA DE MANEJO DEL SUELO							
BMS-4 MANEJO DE APROVECHAMIENTO FORESTAL							
				epífita y otros hábitos de crecimiento			
	Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal		TER-4	Cambio en la composición y estructura de las especies de flora arbórea	Moderado		
			TER-5	Cambio en la composición y estructura de las especies de flora epífita y otros hábitos de crecimiento	Moderado		
Constructiva / Corredor Línea de Flujo – Gas (succión y descarga)	Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal		TER-4	Cambio en la composición y estructura de las especies de flora arbórea	Moderado		
			TER-5	Cambio en la composición y estructura de las especies de flora epífita y otros hábitos de crecimiento	Moderado		
Operativa/ Mantenimiento	Línea de Flujo	Flora	TER-4	Cambio en la composición y estructura de las especies de flora arbórea	Moderado		
			TER-5	Cambio en la composición y estructura de las especies de flora epífita y otros hábitos de crecimiento	Moderado		

MEDIO BIÓTICO	
PROGRAMA DE MANEJO DEL SUELO	
BMS-4 MANEJO DE APROVECHAMIENTO FORESTAL	
ID MEDIDA DE MANEJO: BMS-4-P1	MEDIDAS DE MANEJO A DESARROLLAR (Medidas de Prevención)
<p>Nombre de la medida: Capacitaciones y estrategias de formación personal. Frecuencia de implementación: Previo al inicio de las actividades asociadas a la etapa constructiva y operativa. Medio de verificación: Registro de asistencia, registros fotográficos, formatos de evaluación.</p> <p>➤ ACCIÓN 1: CAPACITACIÓN AMBIENTAL</p> <p>Capacitar al personal por medio de jornadas de sensibilización en cada etapa del proyecto, basados en lo establecido por la ficha SECP-1 Educación y capacitación al personal vinculado al proyecto, esto con el fin de que el personal transeúnte tenga información en relación a la conservación de la flora que hace parte del proyecto, haciendo énfasis en temas asociados a especies vedadas o en peligro y coberturas naturales.</p>	
ID MEDIDA DE MANEJO: BMS-4-M1	MEDIDAS DE MANEJO A DESARROLLAR (Medidas de Mitigación)
<p>Nombre de la medida: Aprovechamiento forestal Frecuencia de implementación: Una vez se requieran el aprovechamiento forestal en la etapa constructiva y operativa del proyecto. Medio de verificación: Registros de asistencia a las capacitaciones, registro fotográfico, informes técnicos de aprovechamiento.</p> <p>Actividades previas:</p> <p>Antes de iniciar con las actividades se deberá capacitar al personal vinculado al proyecto para ejecutar cualquier obra o actividad encaminada al correcto desarrollo de los procedimientos para el aprovechamiento forestal, manejo de herramientas, manejo de riesgos biológicos y medidas de manejo para la conservación y protección de los recursos de fauna y flora.</p> <p>Previo al inicio de las labores de aprovechamiento forestal, se realizarán las actividades de ahuyentamiento y el desarrollo de acciones de rescate, reubicación y liberación de fauna, conforme a lo planteado en la ficha BMS-2 Manejo de fauna. También se verificará el censo forestal de las áreas a intervenir; tomando la información dasométrica (diámetro, altura total, altura comercial, diámetro de copas), taxonómica (especie) y geográfica (coordenadas) de cada uno de los individuos. Adicionalmente, se realizará una evaluación física y fitosanitaria del individuo con el fin de identificar elementos relevantes a la hora de direccionar la tala. La información correspondiente a la cuantificación del volumen aprovechable se presentará en los informes de las actividades en los respectivos ICA.</p> <p>➤ ACCIÓN 1: APROVECHAMIENTO FORESTAL</p> <p>A continuación, se mencionan las medidas a implementar antes, durante y después de realizar el aprovechamiento (Figura 7-6):</p>	

Figura 7-6. Proceso aprovechamiento forestal



Fuente: CONSGA S.A.S., 2024.

Principalmente esta labor, deberá garantizar que el aprovechamiento forestal cumpla con el volumen autorizado y las medidas de manejo planteadas para el control de impactos.

Pre-Tala

La actividad de planeación de la tala, delimitación y señalización del sitio donde se desarrollará el apeo de los árboles, se denomina pre-tala. El objetivo de dicha actividad es prever de manera organizada que la tala se desarrolle de manera segura teniendo en cuenta las posibles afectaciones a zonas cercanas a los sitios de intervención.

Se realizará la delimitación o cerramiento del área a intervenir con cinta de seguridad y se marcarán los árboles a talar con pintura roja y la letra "X", y con otro color los árboles que no se talan y se encuentran en el perímetro. Además, previo al inicio de las obras de tala se realizará un recorrido por toda el área de intervención identificando y demarcando con cinta de color, los individuos de las especies de flora en veda y/o vulnerables, lo anterior con el fin de evitar afectar dichos individuos y dar cumplimiento con lo establecido en las fichas **BCV-1 Manejo de especies de flora arbórea y faunística en veda, endémicas y/o amenazadas** y **BCV-3 Manejo de flora vascular en veda (no arbórea)**.

La delimitación de los individuos susceptibles de aprovechamiento se realizará con cinta de seguridad con el fin de asegurar áreas de posibles caídas asociadas a material vegetal al momento de las actividades de aprovechamiento. Estas no requerirán de cerramiento con infraestructura fija ya que son actividades temporales en individuos arbóreos aislados (Ver Fotografía 7-1).

Fotografía 7-1 Delimitación o Cerramiento del área de intervención

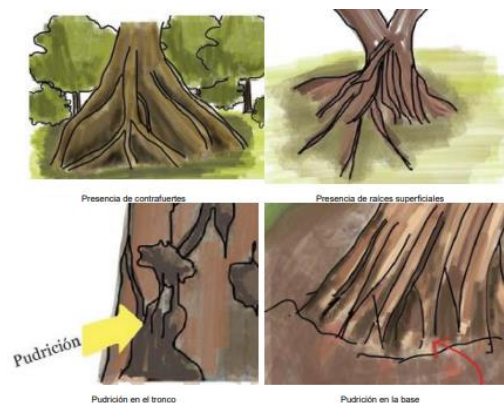


Fuente: (Herrera, 2023).

Se debe realizar una delimitación de las áreas con el fin de prevenir la afectación sobre las áreas adyacentes que no son objeto de intervención.

Debe llevarse a cabo la identificación de la especie a intervenir, la calidad del terreno, la topografía, la densidad del árbol y la densidad del árbol, debido a que estos aspectos determinan la calidad y la variedad de los fustes que desarrollan los árboles e incide en la dirección de caída del árbol. También se hace necesario, inspeccionar el estado morfológico y sanitario del tronco (Figura 7-7), es decir examinar si es recto o presenta curvaturas, su grado de inclinación, si presenta bifurcaciones a diferentes alturas sobre el suelo, de igual manera verificar su estado sanitario (orificios, termitas o secreciones).

Figura 7-7. Estado morfológico y sanitario del tronco



Fuente: Villaseñor & Gonzales (2016).

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto	Cap. 7.2. Medio Biótico	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	34

MEDIO BIÓTICO

PROGRAMA DE MANEJO DEL SUELO

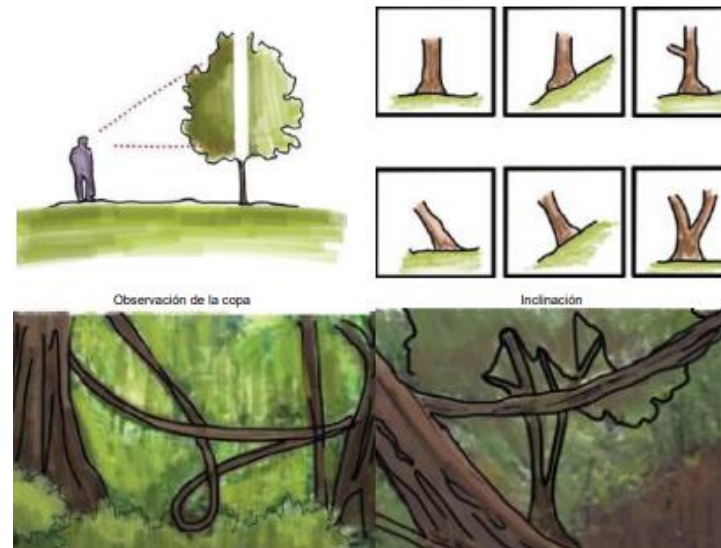
BMS-4 MANEJO DE APROVECHAMIENTO FORESTAL

Se debe identificar la dirección de caída teniendo en cuenta la dirección natural (de acuerdo con la pendiente del suelo, inclinación del tronco, distribución de ramas y contrafuertes en la base) además de observar si hay presencia de lianas.

De ser necesario, se limpiará el fuste del árbol a apear de la lianas y ramas que generen riesgo de atrapamiento de la caída del árbol o de modificación de su dirección de caída, previniendo así el peligro al personal que esté encargado de esta actividad o afectación del entorno por fuera del área de intervención. Existen dos (2) conceptos que deben ser aclarados al personal operativo que realice las labores de tala dirigida: zona de caída y zona de peligro:

- La zona de caída incluye la sección ubicada debajo de la copa y la correspondiente a los 45° a ambos lados de la dirección de caída y con una medida alrededor del árbol de dos veces la longitud del árbol a talar (Figura 7-8).
- La zona de peligro se encuentra asociada al área proyectada para caída de residuos como ramas, copa, trocos o la totalidad del individuo arbóreo.

Figura 7-8. Revisión del terreno



Fuente: (Villaseñor & Gonzales, 2016).

MEDIO BIÓTICO

PROGRAMA DE MANEJO DEL SUELO

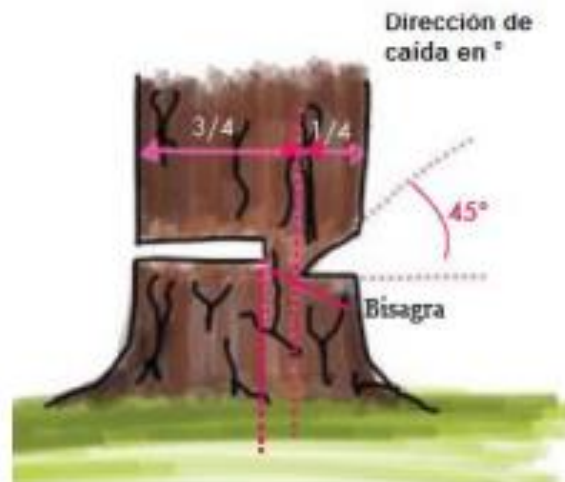
BMS-4 MANEJO DE APROVECHAMIENTO FORESTAL

Tala

Teniendo en cuenta la evaluación previa realizada a los individuos objeto de aprovechamiento, se determinará el método de apeo apropiado para cada árbol. El corte direccional determina la dirección de caída directa del fuste principal, mientras que el corte de tala es el que finalmente logra derribar el árbol. En medio de dichos cortes se deja una bisagra que permite dirigir de manera segura la caída del árbol hacia el lado previsto. A continuación, se especifican los 3 elementos básicos que permiten definir y controlar la caída de un árbol (Figura 7-9):

- Boca o entalladura del apeo: Determina la dirección de caída del árbol. Este corte permite reducir la presión del fuste en esa zona, con lo que se logra que el árbol caiga sin que la bisagra se rompa antes de tiempo.
- Bisagra: Dirige y controla el árbol durante la caída en la dirección que la boca marca. Es la sección de madera que nunca se corta; las fibras se revientan al ir cayendo el árbol, lo cual permite que éste no se deslice hacia atrás. La bisagra hace que el fuste caiga lentamente lo cual da tiempo al motosierrista para retirarse por la ruta de escape.
- Corte de caída: Permite separar el fuste y el tocón. Con la ejecución del corte se delimita y determina propiamente la bisagra por el lado de atrás. Independientemente del método de tala usado, el corte debe ejecutarse en forma perpendicular al fuste y no en forma sesgada o inclinada; así se delimita la bisagra a la altura adecuada y permite usar cuñas, si fuera necesario.

Figura 7-9. Caída del árbol



Fuente: (Villaseñor & Gonzales, 2016)

MEDIO BIÓTICO

PROGRAMA DE MANEJO DEL SUELO

BMS-4 MANEJO DE APROVECHAMIENTO FORESTAL

Método de apeo:

Teniendo en cuenta la evaluación previa realizada a los individuos objeto de aprovechamiento, se determinará el método de apeo apropiado para cada árbol. Las acciones de aprovechamiento serán realizadas por un tercero especializado en aprovechamiento forestal con los respectivos permisos y/o licencias que decidirá el método de apeo que considere más acertado.

Pos-Tala

Desarme -Descope:

Es la fase en la cual se eliminan todas las ramas del individuo y que es considerada desde el momento en que el árbol ha caído al suelo, hasta el momento en el cual se desrama por completo. Para minimizar los riesgos al momento del desarme, se tendrá en cuenta el diámetro de cada una de las ramas. En esta etapa, el fuste queda libre de todo tipo de rama y separado en su totalidad de la copa.

Trozado:

Una vez el árbol haya sido apeado y el fuste se encuentre libre de ramas, dependiendo del tamaño que presente, se procederá a dividirla en fracciones de menor tamaño utilizando para esto la motosierra.

Desenraizado – retiro de tocón:

El retiro de tocones y raíces será a través de excavadoras, retroexcavadoras o maquinaria apta para el movimiento de este tipo de residuos. Todos los agujeros causados por la extracción de tocones y raíces se rellenarán con el suelo que haya quedado al descubierto al hacer la limpieza.

Manejo y disposición de los residuos

Los productos como trozas, tablas y bloques obtenidas exclusivamente por las actividades del proyecto que no sea usadas en las obras como trinchos temporales y pasos temporales en madera, se entregarán a la comunidad como donación solo para su uso doméstico por medio de la firma de un acta, en el cual se especifique el volumen, tipo de material entregado y uso final que el beneficiario le dará. Se prohibirá la quema, venta y transporte (que requiera salvoconducto) del material vegetal obtenido de las actividades de aprovechamiento forestal del proyecto. La madera en troza que no sea utilizada por completo en actividades del proyecto y no haya sido recibida por la comunidad, será llevada al área de almacenamiento temporal de material de descapote y remoción, donde será apilada horizontalmente en pilas no mayores a 2 metros para evitar la caída.

Los residuos madereros como aserrín, viruta, trozos de madera pequeños podrán ser repicados mediante el uso de chipeadoras y mezclarse con el descapote para mejorar las propiedades de este material, el cual será utilizado durante el proceso de reconfiguración de áreas del proyecto. Estos residuos serán llevados al área de almacenamiento temporal de material de descapote y organizado en pilas de 1,5 m de altura máxima. Con el fin de evitar cualquier riesgo de caída, serán cubiertos con una tela de geotextil o fique para proteger el material de precipitaciones, radiación solar o efectos del viento. Adicionalmente se instalarán barreras o trinchos que permitan la contención del mismo.

Está totalmente prohibido realizar actividades de disposición de residuos producto de estas actividades en áreas asociadas a cuerpos de agua, áreas sensibles y/o áreas de coberturas naturales.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 7.2. Medio Biótico Ver: 01	37
------------------------------	---------------------	---------------------	-----------------------------------	------------------------------------	----

MEDIO BIÓTICO						
PROGRAMA DE MANEJO DEL SUELO						
BMS-4 MANEJO DE APROVECHAMIENTO FORESTAL						
<p>Adicional a lo anterior, previo al inicio de las actividades de aprovechamiento forestal, se deberá capacitar al personal acerca de los riesgos laborales a los que están expuestos. Así mismo, se realizará la verificación del estado de los elementos de protección personal y el correcto uso por parte del profesional encargado. A continuación, se relacionan los elementos con los que cada trabajador deberá contar.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Casco de seguridad (Protección visual y auditiva) - Protectores auditivos tipo copa - Gafas protectoras - Botas con punta de acero y suelas antideslizantes - Guantes con capa protectora anti-corte - Pantalones de seguridad anti-corte <p>Para la ejecución del aprovechamiento forestal se tendrán en cuenta las siguientes medidas adicionales:</p> <ul style="list-style-type: none"> - El personal vinculado al proyecto debe conocer las medidas que le permite mitigar el riesgo por el uso de las herramientas; así mismo, debe contar con el conocimiento del adecuado de la motosierra y el machete, su buen funcionamiento, los riesgos que puede haber por su deterioro, periodos y tiempos de mantenimiento y vida útil de sus partes. - Conocer los mecanismos y el conducto regular de información en caso de presentarse una novedad, todas deben ser reportadas a tiempo, a fin de reforzar las medidas para evitar su reiteración. 						
INDICADORES						
MEDIDA DE MANEJO	ID_IND_MED	TIPO DE INDICADOR	FORMULA	VALOR ESPERADO	FRECUENCIA DE MEDICIÓN DEL INDICADOR	SOPORTE DE CUMPLIMIENTO
BMS-4-P1:	BMS-4-P1-IC1	Cumplimiento	$x = \frac{\text{N}^\circ \text{ de trabajadores que reciben la capacitación}}{\text{N}^\circ \text{ de trabajadores vinculados al Proyecto}} * 100$	Cumple si es X= 100%	Mensual	Formatos de asistencia, registro fotográfico
	BMS-4-P1-IE1	Eficacia	$x = \frac{\text{Evaluaciones aprobadas por trabajadores capacitados}}{\text{Evaluaciones realizadas por trabajadores capacitados}} * 100$	Cumple si X=100%	Mensual	Formatos de evaluación y calificación, registro fotográfico.
BMS-4-M1:	BMS-4-M1-IC1	Cumplimiento	$x = \frac{\text{Volumen de aprovechamiento forestal ejecutado}}{\text{Volumen de aprovechamiento forestal autorizado}} * 100$	Cumple si es X≤100%	Mensual Durante la Etapa constructiva	Formatos de seguimiento, registro fotográfico e informe

MEDIO BIÓTICO						
PROGRAMA DE MANEJO DEL SUELO						
BMS-4 MANEJO DE APROVECHAMIENTO FORESTAL						
	BMS-4-M1-IE1	Eficacia	$x = \frac{\text{Volumen de material del aprovechamiento dispuesto correctamente}}{\text{Volumen de aprovechamiento forestal ejecutado}} * 100$	Cumple Si X= 100 %	Mensual Durante la Etapa constructiva	Formatos de seguimiento, registro fotográfico e informe
	BMS-4-M1-IC2	Cumplimiento	$x = \frac{\text{N}^\circ \text{ de individuos aprovechados}}{\text{N}^\circ \text{ de individuos susceptibles a aprovechamiento forestal}} * 100$	Cumple si es X≤100%	Mensual Durante la Etapa constructiva	Formatos de seguimiento, registro fotográfico e informe
COSTOS						
COSTOS DEL PERSONAL						
PERSONAL		CANTIDAD	TIEMPO	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	
Ingeniero Forestal		1	6 días	\$150.000	\$900.000	
Mano de obra (certificada en talas)		4	6 días	\$56.666	\$1.359.984	
SUBTOTAL 1				\$206.666	\$2.259.984	
COSTOS DIRECTOS						
MEDIDAS	RECURSOS TÉCNICOS	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	
BMS-1-P1: Acción 1 Capacitación ambiental	El costo de esta acción está contemplado en la ficha SECP-1 Educación y capacitación al personal vinculado al proyecto.					
BMS-1-M1: Acción 1 Aprovechamiento forestal	Delimitación de árboles aprovechamiento	Cinta de peligro (m)	2.256	\$213	\$480.528	
		Estación de madera (Und)	48	\$40.587	\$1.948.176	
	Árboles hasta 5 mts de altura	Und	2	\$330.629	\$661.257	
	Árboles entre 5 y 10 mts de altura	Und	7	\$740.975	\$5.186.822	
	Árboles entre 10 y 15 mts de altura	Und	3	\$1.598.495	\$4.795.484	
BMS-1-M1: Acción 2 Manejo y disposición de los residuos	Cerramiento áreas de almacenamiento temporal	c				
	Transporte de residuos vegetales	Día	6	\$1.155.000	\$6.930.000	
SUBTOTAL 2				\$3.865.897	\$20.002.266	
TOTAL (Suma subtotal 1+2)				\$4.072.563	\$22.262.250	

MEDIO BIÓTICO					
PROGRAMA DE MANEJO DEL SUELO					
BMS-4 MANEJO DE APROVECHAMIENTO FORESTAL					
CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN					
NOMBRE MEDIDA DE MANEJO	FASE DE APLICACIÓN	ACTIVIDADES TRANSVERSALES Y PRE – OPERATIVAS	ETAPA CONSTRUCTIVA	ETAPA OPERATIVA	ETAPA POST – OPERATIVA
BMS-1-P1: Capacitaciones y estrategias de formación personal	Etapa constructiva		X	X	
BMS-1-M1: Manejo de aprovechamiento forestal	Etapa constructiva		X	X	

7.2.2 Programa de protección y conservación de hábitats

7.2.2.1 Protección y conservación de hábitats

La ficha de Protección y conservación de hábitats, no aplica para la modificación de licencia para la construcción de la Estación de Compresión de Gas Palestina (ECG), ya que en el traslape de la información asociada a las áreas protegidas legalmente declaradas o en proceso de declaración, así como ecosistemas estratégicos y ambientalmente sensibles de orden nacional, regional y/o local, no se evidencian zonas de este tipo al interior del área de influencia del proyecto, tal y como se describe en el documento 3.3.3 Áreas de Especial Interés, perteneciente al Capítulo 3. Caracterización del área de influencia, en el sub numeral 3.3 Medio biótico. Así mismo, para las áreas de importancia ambiental, en relación con zonas pantanosas y/o humedales, no se presenta traslape con la infraestructura proyectada, ya que esta se encuentra en unidades de cobertura transformadas, donde las medidas para la protección de fauna y flora para estas áreas se detallan en las fichas BMS-2 Manejo de flora y BMS-3 Manejo de fauna.

7.2.3 Programa de revegetalización

7.2.3.1 BR-1. Revegetalización

MEDIO BIÓTICO							
PROGRAMA DE REVEGETALIZACIÓN							
BR-1 REVEGETALIZACIÓN							
OBJETIVOS				META			
<ul style="list-style-type: none"> Recuperar las áreas afectadas por el proyecto y establecer medidas de manejo para la recuperación vegetal. 				<ul style="list-style-type: none"> Llevar a cabo la revegetalización del 100% de las áreas afectadas por las actividades de construcción de la ECG Palestina, construcción, adecuación y mantenimiento de la vía de acceso por medio de especies nativas. Sobrevivencia de la revegetalización no menor al 95%. 			
LUGAR DE APLICACIÓN				POBLACIÓN OBJETIVO			
Las medidas de manejo descritas en la presente ficha serán ejecutadas en el área de influencia del proyecto Estación de Compresión de Gas Palestina (ECG), de conformidad con lo establecido en el acto administrativo que emite la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA en el proceso de Licenciamiento Ambiental.				La población que se beneficiará con la implementación de las medidas de manejo descritas en la presente ficha corresponderá a los grupos poblacionales presentes en el área de influencia del proyecto Estación de Compresión de Gas Palestina (ECG), de conformidad con lo establecido en el Acto Administrativo que emite la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales –ANLA en el proceso de Licenciamiento Ambiental.			
EVALUACIÓN AMBIENTAL							
ETAPA DEL PROYECTO	ACTIVIDAD GENERADORA DEL IMPACTO	ELEMENTO IMPACTADO	ID IMPACTO	IMPACTO	IMPORTANCIA AMBIENTAL	ID MEDIDA DE MANEJO	TIPO DE MEDIDA
Constructiva/ Adecuación de vías	Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal	Cobertura	TER-1	Cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal	Moderado	BR-1-C1	Corrección
Constructiva /Estación compresora de gas	Construcción de ZODME						
Constructiva/ Corredor Línea de flujo de Gas	Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal						

MEDIO BIÓTICO							
PROGRAMA DE REVEGETALIZACIÓN							
BR-1 REVEGETALIZACIÓN							
	aprovechamiento forestal						
ID MEDIDA DE MANEJO: BR-1-C1				MEDIDAS DE MANEJO A DESARROLLAR (Medidas de Corrección)			
<p>Nombre de la medida: Revegetalización de áreas intervenidas.</p> <p>Frecuencia de implementación: En la etapa operativa (en áreas críticas o afectadas transitoriamente) y post operativa.</p> <p>Medio de verificación: Registro de intervención de cobertura vegetal, registro fotográfico, registro e informes del seguimiento y mantenimiento de las áreas revegetalizadas.</p> <p>Actividades previas:</p> <p>Antes de iniciar las actividades de revegetalización, se deberá tener culminado las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Desmantelamiento de equipos e infraestructura. – Retiro de escombros y residuos provenientes de las actividades que allí se realizaban. – Reconfiguración morfológica del área, al finalizar la construcción. <p>Adicionalmente, en los sitios que sea necesario se aplicará una mezcla de hojarasca, compost, cascarilla de arroz y/o suelo orgánico proveniente del descapote, que se distribuirá de manera uniforme sobre el terreno.</p> <p>➤ ACCIÓN 1: PREPARACIÓN DEL TERRENO</p> <p>Definición de criterios:</p> <p>En las áreas en que se haya determinado que la revegetalización se debe realizar con especies nativas de tipo herbáceo, se definirá el sistema de siembra, de acuerdo con el tipo de suelo, condiciones ambientales, pendiente y estabilidad. Las posibles opciones por implementar pueden ser: Semillas al voleo, estolones, cespedones, etc.</p> <p>Planificación de la revegetalización:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Época de revegetalización: Para asegurar una supervivencia y crecimiento aceptable de esta actividad, en la medida de lo posible se realizará la revegetalización en temporada de lluvias. – Seleccionar el método de revegetalización más adecuado conforme a las características de las áreas objeto de recuperación. – Las especies seleccionadas para la revegetalización deberán ser herbáceas y/o gramíneas nativas, a fin de asegurar su adaptación al entorno local. <p>Preparación del sitio:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Limpieza: Eliminación de la maleza para disminuir la competencia por luz y nutrientes. – Fertilización: Según las necesidades que se observen en terreno, puede ser necesario aplicar un fertilizante orgánico con el fin de mejorar las condiciones del suelo para la revegetalización. 							

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 7.2. Medio Biótico Ver: 01	42
------------------------------	---------------------	---------------------	-----------------------------------	------------------------------------	----

MEDIO BIÓTICO

PROGRAMA DE REVEGETALIZACIÓN

BR-1 REVEGETALIZACIÓN

- Instalación de biomanto: En el caso de ser requerido con el fin de brindar protección al suelo se realizará la instalación de biomantos de tipo permanente (El biomanto se refiere a un manto de fibra natural o de un geotextil para cubrir la superficie del talud, simulando las condiciones adecuadas para la germinación y crecimiento inicial de las especies sembradas).

➤ **ACCIÓN 2: AISLAMIENTO DE LAS ÁREAS A REVEGETALIZAR**

El aislamiento del área revegetalizada se efectuará cuando este aplique, teniendo en cuenta las siguientes especificaciones técnicas:

- Postes: Postes de madera rolliza debidamente inmunizada de 10 a 12 centímetros de diámetro y/o cuadrada mayor o igual a 10 centímetros por cara, obtenidos de plantaciones comerciales de especies exóticas.
- Longitud de postes: 2 metros de altura.
- Distancia entre postes: 2.5 metros.
- Pie de Amigos: Colocación de pie de amigos cada 30 metros.
- Tela de polisombra, cuando aplique
- Ahoyado para postes: De 20 centímetros de diámetro x 50 centímetros de profundidad.
- Grapas: 1 ¼ de pulgada.

➤ **ACCIÓN 3: SIEMBRA**

Revegetación con rizomas

Este tipo de recuperación se realizará en la medida que las obras civiles hayan terminado y estas áreas hayan quedado desprovistas de vegetación, requiriendo prontamente iniciar la revegetalización; para garantizar esta medida se tendrá en cuenta los siguientes aspectos:

- El material orgánico producto del descapote se utilizará como la base fértil que garantizará el crecimiento de las especies. Cabe resaltar que, en el proceso de retiro de este material de las áreas a intervenir, este se debe homogenizar con la cobertura de tipo herbáceo que sustentaba en la superficie, teniendo en cuenta que este material trae dentro de sus componentes una variedad de semillas de las especies típicas de la región.
- Los taludes y terraplenes ya perfilados serán objeto de una escarificación, con el objetivo de lograr una mejor retención del horizonte orgánico a incorporarse posteriormente.
- Una vez perfilado y escarificado el talud se procederá al esparcimiento de una capa de tierra vegetal (capa orgánica resultante del descapote), la cual se mezclará con hidrotretenedor (hidratado con fertilizante en líquido) para mejorar la retención de humedad, aumentando las tasas de sobrevivencia del material vegetal a sembrar.
- Para la siembra del rizoma se deben realizar agujeros de 5 a 10 cm de profundidad (dependiendo el tamaño del rizoma).
- El rizoma siempre debe sembrarse horizontalmente.

Revegetación con semillas al voleo

- Se realizará siembra de semillas al voleo de especies de gramíneas nativas de fácil adaptabilidad.
- La dispersión de la semilla debe realizarse de la manera más uniforme posible sobre la totalidad del terreno a revegetalizar.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 7.2. Medio Biótico Ver: 01	43
------------------------------	---------------------	---------------------	-----------------------------------	------------------------------------	----

MEDIO BIÓTICO

PROGRAMA DE REVEGETALIZACIÓN

BR-1 REVEGETALIZACIÓN

- Una vez esparcidas las semillas se recomienda rastrillar la zona para cubrir con una ligera capa de sustrato las semillas, y cubrir inmediatamente con un agromanto para proteger las semillas.

Revegetalización mediante sistemas vegetativos

- Se inicia con esparcir una capa de tierra vegetal (en lo posible capa orgánica del descapote) mezclada con hidroretenedor, para mejorar la capacidad de retención de agua del suelo.
- Se implementarán sistemas vegetativos como: estolones, esquejes, cespedones, matines o macollas, los cuales pueden provenir de las áreas intervenidas por el proyecto y/o circundantes.

➤ **ACCIÓN 4: MANTENIMIENTO**

Consiste en la realización de actividades tendientes a asegurar el establecimiento exitoso de la cobertura herbácea, una vez se haya realizado la revegetalización, teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

- Se aplicarán fertilizantes compuestos u orgánicos, en las dosis que se establezcan en campo, una vez se haya dispuesto la capa orgánica previamente manejada.
- Mediante recorridos por las áreas revegetalizadas, se analizará el comportamiento de la vegetación, revisando su estado fitosanitario y su estado de vitalidad.
- Se contará con la capacidad para resembrar en aquellos sectores donde las especies no sobrevivieron o no germinaron las semillas, ya sea por las condiciones actuales de la zona y/o no adaptación al medio.
- En caso de que la siembra se lleve a cabo en verano, se realizará riego 2 veces al día, durante las primeras etapas de siembra (aproximadamente el primer mes), con el fin de garantizar el óptimo crecimiento de la vegetación, procedimiento que variará dependiendo de la fecha de inicio de las actividades y el clima persistente en la zona.
- Debido al material con que se cuenta producto del descapote, se conservarán las características edáficas similares que garantizarían el restablecimiento de la vegetación.
- En todos los casos, se deberá concientizar a los propietarios de los predios donde se realice la revegetalización, reiterando en la importancia de conservar la cobertura establecida, de manera de propender con su colaboración en la protección de estas áreas, particularmente evitando el ingreso de animales domésticos, prácticas que afecten las zonas revegetalizadas (aplicación de herbicidas, quemadas, etc.) y/o sustituyendo los sectores revegetalizados con cultivos.

➤ **ACCIÓN 5: SEGUIMIENTO**

Se efectuará un seguimiento de las áreas revegetalizadas con el fin de evaluar el éxito del prendimiento del material vegetal. Se deberá diligenciar un formato de prendimiento de la revegetalización, donde se registre la fecha, localización geográfica, estado del material, registro fotográfico, responsable del seguimiento (nombre y firma), entre otros aspectos exigidos por la interventoría, que respalden el cumplimiento de las medidas de manejo y acciones ambientales implementadas descritas en esta ficha.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 7.2. Medio Biótico Ver: 01	44
------------------------------	---------------------	---------------------	-----------------------------------	------------------------------------	----

MEDIO BIÓTICO							
PROGRAMA DE REVEGETALIZACIÓN							
BR-1 REVEGETALIZACIÓN							
INDICADORES							
MEDIDA DE MANEJO	ID_IND_MED	TIPO DE INDICADOR	FORMULA	VALOR ESPERADO	FRECUENCIA DE MEDICIÓN DEL INDICADOR	SOPORTE DE CUMPLIMIENTO	
BR-1-C1:	BR-1-C1-IC1	Cumplimiento	$x = \frac{\text{Área total revegetalizada (m}^2\text{)}}{\text{Área intervenida sujeta a revegetalización (m}^2\text{)}} * 100$	x=100%	Semestral	Informe Registro fotográfico Formato de registro	
	BR-1-C1-IE1	Eficacia	$x = \frac{\text{Área con material vegetal con buen prendimiento y desarrollo (m}^2\text{)}}{\text{Área total revegetalizada (m}^2\text{)}} * 100$	x≥95%	Semestral	Informe Registro fotográfico Formato de registro	
COSTOS							
COSTOS DEL PERSONAL							
PERSONAL			CANTIDAD	TIEMPO	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL **	
Ingeniero Forestal			1	Día	\$150.000	\$150.000	
Mano de obra no calificada			2	Día	\$43.333	\$86.666	
SUBTOTAL 1					\$193.333	\$236.666	
COSTOS DIRECTOS							
MEDIDAS		RECURSOS TÉCNICOS		UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL **
BR-1-C1: Acción 1 Preparación del terreno		Estudio de suelos		Unidad	1	\$213.000	\$213.000
		Suministro y colocación de fertilizantes producto de residuos de origen animal		kg	1	\$8.679	\$8.679
		Perfilación y nivelación del terreno		(m ²)	1	\$16.800	\$16.800
		Suministro y colocación de fertilizantes inorgánicos en proporción aprobada por la interventoría (kg)		kg	1	\$7.800	\$7.800
BR-1-C1: Acción 2 Aislamiento de las áreas a revegetalizar		Cerramiento		Poli sombra m ² (47%)	1	\$4.710	\$4.710

MEDIO BIÓTICO					
PROGRAMA DE REVEGETALIZACIÓN					
BR-1 REVEGETALIZACIÓN					
		Grapas 1 ¼ pulgada	1	\$19.350	\$19.350
		Poste de madera	1	\$40.587	\$40.587
BR-1-C1: Acción 3 Siembra	Empradización con cespedón continuo	(m ²)	1	\$35.748	\$35.748
	Revegetalización con estolón, semilla y madera	(m ²)	1	\$23.616	\$23.616
	Revegetalización con semilla al voleo	(m ²)	1	\$56.832	\$56.832
BR-1-C1: Acción 4 Mantenimiento	Resiembra	(m ²)	1	\$58.098	\$58.098
	Riego	(m ³)	1	\$46.500	\$46.500
	Suministro y colocación de fertilizantes inorgánicos en proporción aprobada por la interventoría (kg)	kg	1	\$8.679	\$8.679
	Suministro y colocación de fertilizantes producto de residuos de origen animal	kg	1	\$7.800	\$7.800
BR-1-C1: Acción 5 Seguimiento	Costos relacionados al profesional encargado del monitoreo	Los costos de la acción de seguimiento, están relacionados en los costos del personal (Ingeniero forestal).			
SUBTOTAL 2				\$548.199	\$548.199
TOTAL (Suma subtotal 1+2)				\$741.532	\$784.865
** Los valores presentados corresponden al costo unitario de cada recurso técnico considerado para el desarrollo de las acciones propuestas, dado que las cantidades dependerán de la metodología seleccionada de acuerdo con las características de cada zona. Por lo tanto, los costos se ajustarán a las cantidades finales.					
CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN					
NOMBRE MEDIDA DE MANEJO	FASE DE APLICACIÓN	ACTIVIDADES TRANSVERSALES Y PRE – OPERATIVAS	ETAPA CONSTRUCTIVA	ETAPA OPERATIVA	ETAPA POST – OPERATIVA
BR-1-C1: Revegetalización de áreas intervenidas.	Etapa operativa y post-operativa		X	X	X

7.2.4 Programa de manejo del recurso hídrico

7.2.4.1 BRH-1. Manejo del recurso hidrobiológico

MEDIO BIÓTICO							
PROGRAMA DE MANEJO DE RECURSO HÍDRICO							
BRH-1 MANEJO DEL RECURSO HIDROBIOLÓGICO							
OBJETIVOS				META			
<ul style="list-style-type: none"> - Establecer e implementar medidas de manejo que minimicen o eviten la afectación del recurso hídrico y que puedan generar eventos que afecten de manera negativa tanto las comunidades hidrobiológicas, como las especies de fauna y flora asociadas al medio acuático y al recurso, por la ejecución de las actividades del proyecto. 				<ul style="list-style-type: none"> - Evitar la afectación del 100% del recurso hídrico en el área de influencia del proyecto Estación de Compresión de Gas Palestina ECG, que pueden derivarse de la ejecución de cada una de sus actividades. - Prevenir el deterioro del 100% de la calidad de agua de los cuerpos presentes en el área de influencia del proyecto y de esta manera la alteración de la estructura y composición de las comunidades hidrobiológicas. 			
LUGAR DE APLICACIÓN				POBLACIÓN OBJETIVO			
<ul style="list-style-type: none"> - Las medidas establecidas en esta Ficha (BRH-1) serán ejecutadas en el área de influencia particularmente en zonas de intervención del proyecto, donde pueda existir afectación al recurso hídrico con relación a la ejecución de las actividades del proyecto Estación de Compresión de Gas Palestina (ECG) de conformidad con lo establecido en el acto administrativo de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA en el proceso de Licenciamiento Ambiental. 				<ul style="list-style-type: none"> - La población que se beneficiará con la implementación de las medidas de manejo ambiental descritas en esta Ficha (BRH-1) corresponderá a los grupos poblacionales y personal vinculado al proyecto en el área de influencia del para el proyecto estación de compresión de Gas Palestina, según lo establecido en el acto administrativo de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA). 			
EVALUACIÓN AMBIENTAL							
ETAPA DEL PROYECTO	ACTIVIDAD GENERADORA DEL IMPACTO	ELEMENTO IMPACTADO	ID IMPACTO	IMPACTO	IMPORTANCIA AMBIENTAL	ID MEDIDA DE MANEJO	TIPO DE MEDIDA
Actividades transversales del proyecto	Movilización de maquinaria, equipos, materiales y personal	Hidrobiota	ACU-1	Cambio de la diversidad de la hidrobiota	Irrelevante	BRH-1-P1	Prevención
Constructiva/ Construcción, adecuación y mantenimiento de vías	Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal				Irrelevante		
	Movimiento de tierras (cortes y rellenos)				Irrelevante		
	Obras de drenaje				Moderado		

MEDIO BIÓTICO							
PROGRAMA DE MANEJO DE RECURSO HÍDRICO							
BRH-1 MANEJO DEL RECURSO HIDROBIOLÓGICO							
Constructiva/Estación compresora de gas	Obras de drenaje				Moderado		
Constructiva/Corredor línea de flujo – Gas (Succión y descarga)	Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal				Irrelevante		
	Zanjado y enterrado				Moderado		
ID MEDIDA DE MANEJO: BRH-1-P1				MEDIDAS DE MANEJO A DESARROLLAR (Medidas de Prevención)			
<p>Nombre de la medida: Manejo de ecosistemas acuáticos. Frecuencia de implementación: Semestral. Medio de verificación: Registros fotográficos, informes de laboratorio e informes técnicos.</p> <p>➤ ACCIÓN 1: MANEJO DE ECOSISTEMAS ACUÁTICOS</p> <p>Antes de iniciar las actividades y durante la ejecución del proyecto, se realizarán charlas de sensibilización ambiental a todo el personal vinculado al proyecto, sobre la importancia del uso racional del agua, la prohibición de utilizar fuentes superficiales para el lavado de vehículos, maquinaria o herramientas, el manejo adecuado de residuos y concientización de las implicaciones negativas de una utilización irresponsable del recurso.</p> <p>Para los ecosistemas acuáticos, localizados en el área de influencia del proyecto y específicamente en inmediaciones a las áreas de intervención se implementarán las medidas de manejo pertinentes. Adicionalmente, se deberán tener en cuenta las siguientes recomendaciones, es necesario implementar medidas de manejo que prevengan la posible afectación de las condiciones fisicoquímicas, bacteriológicas e hidrobiológicas de los cuerpos de agua y ecosistemas acuáticos presentes en el área, durante todas las etapas del proyecto.</p> <p>A continuación, se plantean las siguientes medidas:</p> <p>A pesar de que no se prevé intervenir ningún cuerpo hídrico, distintos a los autorizados para adecuación y/o construcción de nuevos accesos, es necesario implementar medidas de manejo que prevengan la posible afectación de las condiciones fisicoquímicas, bacteriológicas e hidrobiológicas de los cuerpos de agua y ecosistemas acuáticos presentes en el área del proyecto, durante todas las etapas del proyecto:</p> <ul style="list-style-type: none"> - No se intervendrán puntos diferentes a los requeridos y autorizados para las obras de ocupación de cauce. Esto prevendrá, que se presenten modificaciones en la hidráulica del ecosistema, por cambios de velocidad y por ende de capacidad erosiva, acumulación, modificando los microhábitats. - No se intervendrá vegetación diferente a la prevista y autorizada por la autoridad ambiental para las obras e incluida en el permiso de aprovechamiento forestal. Los restos de la vegetación removida (arbórea, arbustiva y herbácea) será retirada y dispuesta de tal forma que, no sea arrastrada al ecosistema acuático generando modificaciones del comportamiento hidráulico. - Se prohibirá el lavado y mantenimiento de vehículos en los cuerpos de agua y zonas cercanas agua estos dentro del área de influencia. 							

MEDIO BIÓTICO
PROGRAMA DE MANEJO DE RECURSO HÍDRICO
BRH-1 MANEJO DEL RECURSO HIDROBIOLÓGICO
<ul style="list-style-type: none"> - Se prohibirá a los trabajadores del proyecto la pesca deportiva, de consumo o captura de especies ícticas durante la ejecución de todas las actividades del proyecto. - Se prohibirá realizar algún tipo de vertimiento y disposición de residuos líquidos y sólidos a cuerpos de agua. Se deberán seguir las medidas de manejo de residuos líquidos y sólidos establecidos en las Fichas AMH-1. Manejo de residuos líquidos y AMH-2. Manejo de residuos sólidos. - En aquellas áreas donde se intervengan drenajes y zonas anegadas, se efectuarán labores planificadas de ahuyentamiento de la fauna semi acuática, para evitar encuentros fortuitos, reduciendo accidentes por el inadecuado manejo de animales. - La disposición temporal y definitiva de material de excavación generado por las obras civiles, deberá realizarse de acuerdo con lo establecido en la ficha AMS-1 Manejo y disposición de materiales sobrantes de tal forma que no exista el riesgo de que estos lleguen a los ecosistemas acuáticos debido a arrastre por lluvias o vientos. - Implementar las medidas de manejo establecidas en la ficha AMH-4. Manejo de la captación con el fin de minimizar las afectaciones sobre los cuerpos de agua en dónde se realicen actividades de captación. <p>Finalmente, como actividad preventiva se propone realizar monitoreos fisicoquímicos e hidrobiológicos (fitoplancton, zooplancton, perifiton, macroinvertebrados bentónicos, macrófitas y peces) antes, durante y después de la construcción de las obras los cuales están acordes a las fechas de ejecución del proyecto y en los sitios específicos donde se llevarán a cabo actividades de construcción, y la ubicación estratégica en relación con las obras de ocupación de cauce, abarcando 100 metros aguas arriba y 100 metros aguas abajo (Ver Capítulo 04.APROV REC/numeral 4.4. Ocupaciones de Cauce). Estos monitoreos deberán estar integrados con los propuestos en la ficha 8.1.1.1.1 SMA-1. Aguas Residuales y Recursos Hídricos Superficiales.</p> <p>➤ ACCIÓN 2: MANEJO DE ESPECIES DE COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS ASOCIADAS A LAS OCUPACIONES DE CAUCE</p> <p>En los sitios en donde se construirán las obras que son objeto de ocupación de cauce, se llevarán medidas preventivas, cuyo objetivo es minimizar el aporte de sólidos, materia orgánica y nutrientes a los ecosistemas acuáticos en donde se emplazarán las obras.</p> <p>La prevención de afectaciones a los ecosistemas acuáticos se llevará a cabo mediante el monitoreo de los valores y concentraciones de las variables fisicoquímicas en la temporada climática correspondiente a la fecha de ejecución del proyecto y el sitio predeterminado de la ocupación de cauce, asegurando que se mantengan dentro de los rangos tolerables para las comunidades hidrobiológicas a las que están adaptadas. Los manejos preventivos se enfocarán en prevenir alteraciones en las condiciones de hábitat (variables fisicoquímicas) que puedan verse afectadas por la ejecución de las actividades del proyecto.</p> <p>Dentro de las medidas preventivas complementarias se encuentran las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - No se intervendrá un punto diferente al autorizado para las obras de ocupación de cauce. Esto prevendrá, que se presenten modificaciones en la hidráulica del ecosistema, por cambios de velocidad y por ende de capacidad erosiva, acumulación, modificando los microhábitats. - No se intervendrá vegetación diferente a la prevista y autorizada por la autoridad ambiental para las obras e incluida en el permiso de aprovechamiento forestal. Los restos de la vegetación removida (arbórea, arbustiva y herbácea) será retirada y dispuesta de tal forma que no sea arrastrada al ecosistema acuático generando modificaciones del comportamiento hidráulico. - El almacenamiento temporal de los materiales para la construcción será localizado en sitios donde no se presente riesgo de ingreso a los cuerpos de agua, así mismo deberán estar cubiertos con el fin de evitar su dispersión por acción de la lluvia y el viento. - Todas las áreas descubiertas temporalmente para las obras serán protegidas con cobertura vegetal, de tal forma que no se generen aportes de sólidos a los ecosistemas acuáticos por arrastre. - Entre las medidas para evitar la afectación de los cuerpos de agua se tendrá un especial cuidado en el manejo de los residuos sólidos y líquidos, de tal forma que no se altere ni la calidad fisicoquímica, ni la composición de las comunidades hidrobiológicas de ningún cuerpo de agua.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 7.2. Medio Biótico Ver: 01	49
------------------------------	---------------------	---------------------	-----------------------------------	------------------------------------	----

MEDIO BIÓTICO						
PROGRAMA DE MANEJO DE RECURSO HÍDRICO						
BRH-1 MANEJO DEL RECURSO HIDROBIOLÓGICO						
<ul style="list-style-type: none"> - Se prohíben al personal vinculado al proyecto la realización de actividades sobre las rondas de las fuentes o sobre sus cauces, como: disposición de residuos sólidos o líquidos, sustancias químicas, lubricantes, combustibles, instalación de infraestructura productiva, pesca o desarrollo de actividades que pueden alterar sus condiciones fisicoquímicas o hidrobiológicas. - Implementar las medidas de manejo establecidas en la ficha AMH-3. Manejo de cruces de cuerpos de agua con el fin de minimizar las afectaciones sobre los cuerpos de agua evitando los cambios en las condiciones fisicoquímicas y bacteriológicas de las corrientes que puedan alterar la composición de los recursos hidrobiológicos en el área del proyecto. - La ocupación de cauce se encuentra ubicada en las coordenadas 4707942,38 E y 2111258,84 N. - El laboratorio contratado para el muestreo y análisis junto a los parámetros fisicoquímicos e hidrobiológico debe estar acreditado ante el IDEAM. 						
INDICADORES						
MEDIDA DE MANEJO	ID_IND_ME D	TIPO DE INDICADOR	FORMULA	VALOR ESPERADO	FRECUENCIA DE MEDICIÓN DEL INDICADOR	SOPORTE DE CUMPLIMIENTO
BRH-1-P1: Manejo de ecosistemas acuáticos.	BRH-1-P1-IC1	Cumplimiento	$x = \frac{\text{N}^\circ \text{ de trabajadores capacitados}}{\text{N}^\circ \text{ de trabajadores vinculados al Proyecto}} * 100$	Cumple si x = 100%	Mensual	Formatos de asistencia, registro fotográfico.
	BRH-1-P1-IE1	Eficacia	$x = \frac{\text{Evaluaciones aprobadas por trabajadores capacitados}}{\text{Evaluaciones realizadas por trabajadores capacitados}} * 100$	Excelente: 100% Bueno: ≥ 80%	Mensual	Formatos de seguimiento, registro fotográfico e informe
	BRH-1-P1-IC2	Cumplimiento	$x = \frac{\text{N}^\circ \text{ de monitoreos de comunidades hidrobiológicas ejecutados}}{\text{N}^\circ \text{ de monitoreos de comunidades hidrobiológicas programados}} * 100$	x=100%	Antes, durante y después de ejecutar las obras de ocupación	Registro fotográfico e Informes de laboratorio
	BRH-1-P1-IEF1	Efectividad	$\%AEA = \left(\frac{AAMM}{AAIMC} \right) * 100$ AEA: Control de la alteración de ecosistemas acuáticos AAMM: Área bajo medidas de manejo (prevención) por periodo de reporte AAIMC: Área de alterar autorizada en *IMC (línea base) * IMC: Instrumento manejo de control	%AEA = 100	Durante Construcción	Registro fotográfico e Informes de laboratorio

MEDIO BIÓTICO						
PROGRAMA DE MANEJO DE RECURSO HÍDRICO						
BRH-1 MANEJO DEL RECURSO HIDROBIOLÓGICO						
	BRH-1-P1-IEF2	Efectividad	$\%CMM = \frac{MMAA}{MMU} * 100$ <p>CMM: Cumplimiento de medidas de manejo MMAA: Medidas de manejo verificadas por la AA (Autoridad Ambiental) MMU: medidas de manejo implementadas (prevención, mitigación, corrección y compensación)</p>	<p>%CMM < 100 Comunidades de fauna con impactos no manejados</p> <p>%CMM =100 Comunidades de fauna con impactos manejados</p>	Anual	Registro fotográfico e Informes de laboratorio
COSTOS						
COSTOS DEL PERSONAL						
PERSONAL		CANTIDAD	TIEMPO	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	
Costo global de laboratorio acreditado por IDEAM. Los profesionales y auxiliares de campo están incluidos en este valor y son asumidos por el laboratorio.		1	1	\$25.000.000	\$25.000.000	
SUBTOTAL 1				\$25.000.000	\$25.000.000	
COSTOS DIRECTOS						
MEDIDAS	RECURSOS TÉCNICOS	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	
BRH-1-P Acción 1 -2: Manejo de ecosistemas acuáticos	Monitoreo hidrobiológicos laboratorio acreditado IDEAM	Global (antes, durante y después)	1	\$25.000.000	\$25.000.000	
SUBTOTAL 2				\$25.000.000	\$25.000.000	
TOTAL (Suma subtotal 1+2)				\$25.000.000	\$25.000.000	

MEDIO BIÓTICO					
PROGRAMA DE MANEJO DE RECURSO HÍDRICO					
BRH-1 MANEJO DEL RECURSO HIDROBIOLÓGICO					
CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN					
NOMBRE MEDIDA DE MANEJO	FASE DE APLICACIÓN	ACTIVIDADES TRANSVERSALES Y PRE – OPERATIVAS	ETAPA CONSTRUCTIVA	ETAPA OPERATIVA	ETAPA POST – OPERATIVA
BRH-1-P1: Manejo de ecosistemas acuáticos.	Todas las etapas del proyecto		X		
BRH-1-P12: Manejo de Especies de comunidades hidrobiológicas	Etapa constructiva		X		

7.2.5 Programa de conservación de especies vegetales y faunísticas en peligro crítico, veda o no identificadas

7.2.5.1 BCV-1. Manejo de especies de flora arbórea y faunística en veda, endémicas y/o amenazadas

MEDIO BIÓTICO							
PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS EN PELIGRO CRÍTICO EN VEDA O NO IDENTIFICADAS							
BCV-1 MANEJO DE ESPECIES DE FLORA ARBÓREA Y FAUNÍSTICA EN VEDA, ENDÉMICAS Y/O AMENAZADAS							
OBJETIVOS				META			
<ul style="list-style-type: none"> Minimizar la afectación de los individuos y/o poblaciones de fauna y flora arbórea los cuales se encuentren al interior del área de influencia del proyecto y sean parte de unas categorías de amenaza según la UICN "Red List", los Libros Rojos Nacionales, la Resolución 0126 de 2024 del MADS, las vedas nacionales; así como de las especies incluidas dentro de alguno de los apéndices de la convención CITES. Realizar actividades de divulgación orientadas a la protección y conservación de las especies amenazadas o en veda presentes al interior del área del proyecto, a través de la educación ambiental y la difusión de información sobre estas especies. 				<ul style="list-style-type: none"> Capacitación del 100% del personal perteneciente al proyecto en programas de conservación de especies de fauna y flora en veda y/o en alguna categoría de amenaza. Realizar actividades de rescate, traslado y reubicación de al menos el 80% de los individuos (latizales) de especies de flora amenazada y/o vedada. Cumplimiento del 100% de las actividades planteadas para el manejo y conservación de la fauna y flora en situación vulnerable o en veda. 			
LUGAR DE APLICACIÓN				POBLACIÓN OBJETIVO			
Las medidas de manejo descritas en la presente ficha (BCV-1) serán ejecutadas en el área de influencia de la estación de compresión de Gas Palestina, de conformidad con lo establecido en el acto administrativo que emite la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales –ANLA en el proceso de Licenciamiento Ambiental.				La población que se beneficiará con la implementación de las medidas de manejo descritas en la presente Ficha, corresponderá a los grupos poblacionales presentes en el área de influencia del proyecto Estación de Compresión de Gas Palestina (ECG), de conformidad con lo establecido en el Acto Administrativo que emite la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales –ANLA en el proceso de Licenciamiento Ambiental.			
EVALUACIÓN AMBIENTAL							
ETAPA DEL PROYECTO	ACTIVIDAD GENERADORA DEL IMPACTO	ELEMENTO IMPACTADO	ID IMPACTO	IMPACTO	IMPORTANCIA AMBIENTAL	ID MEDIDA DE MANEJO	TIPO DE MEDIDA
Actividades transversales del proyecto	Movilización de maquinaria, equipos, materiales y personal	Fauna	TER-7	Atropellamiento de fauna silvestre	Moderado	BCV-1-P1 BCV-1-M1	Prevención y Mitigación
		Fauna	TER-8	Impacto sobre la fauna por aumento en los niveles de la presión sonora	Moderado	BCV-1-P1 BCV-1-M1	Prevención y Mitigación
Constructiva/Construcción, adecuación y mantenimiento de vías	Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal	Flora	TER-4	Cambio en la composición y estructura de las especies de flora arbórea	Moderado	BCV-1-P1 BCV-1-M1	Prevención y Mitigación

MEDIO BIÓTICO							
PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS EN PELIGRO CRÍTICO EN VEDA O NO IDENTIFICADAS							
BCV-1 MANEJO DE ESPECIES DE FLORA ARBÓREA Y FAUNÍSTICA EN VEDA, ENDÉMICAS Y/O AMENAZADAS							
		Fauna	TER-6	Cambio en la composición y estructura de las especies de fauna silvestre	Moderado	BCV-1-P1 BCV-1-M1	Prevención y Mitigación
		Fauna	TER-8	Impacto sobre la fauna por aumento en los niveles de la presión sonora	Irrelevante	BCV-1-P1 BCV-1-M1	Prevención y Mitigación
Constructiva/ Estación Compresora de Gas	Construcción del ZODME	Flora	TER-4	Cambio en la composición y estructura de las especies de flora arbórea	Moderado	BCV-1-P1 BCV-1-M1	Prevención y Mitigación
	Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal	Flora	TER-4	Cambio en la composición y estructura de las especies de flora arbórea	Moderado	BCV-1-P1 BCV-1-M1	Prevención y Mitigación
		Fauna	TER-6	Cambio en la composición y estructura de las especies de fauna silvestre	Moderado	BCV-1-P1 BCV-1-M1	Prevención y Mitigación
		Fauna	TER-8	Impacto sobre la fauna por aumento en los niveles de la presión sonora	Irrelevante	BCV-1-P1 BCV-1-M1	Prevención y Mitigación
Constructiva/Corredor línea de flujo – Gas (Succión y descarga)	Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal	Flora	TER-4	Cambio en la composición y estructura de las especies de flora arbórea	Moderado	BCV-1-P1 BCV-1-M1	Prevención y Mitigación
		Fauna	TER-6	Cambio en la composición y estructura de las especies de fauna silvestre	Moderado	BCV-1-P1 BCV-1-M1	Prevención y Mitigación

MEDIO BIÓTICO							
PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS EN PELIGRO CRÍTICO EN VEDA O NO IDENTIFICADAS							
BCV-1 MANEJO DE ESPECIES DE FLORA ARBÓREA Y FAUNÍSTICA EN VEDA, ENDÉMICAS Y/O AMENAZADAS							
		Fauna	TER-8	Impacto sobre la fauna por aumento en los niveles de la presión sonora	Irrelevante	BCV-1-P1 BCV-1-M1	Prevención y Mitigación
Constructiva/ Distribución de energía eléctrica	Instalación y tendido de cableado	Fauna	TER-9	Afectación de individuos de fauna silvestre por choque eléctrico	Irrelevante	BCV-1-P1 BCV-1-M1	Prevención y Mitigación
	Conexión a la red eléctrica				Irrelevante	BCV-1-P1 BCV-1-M1	Prevención y Mitigación
Operativa/Estación Compresora de Gas	Operación de la Estación Compresora de Gas (ECG)	Fauna	TER-8	Impacto sobre la fauna por aumento en los niveles de la presión sonora	Severo	BCV-1-P1 BCV-1-M1	Prevención y Mitigación
		Fauna	TER-9	Afectación de individuos de fauna silvestre por choque eléctrico	Moderado	BCV-1-P1 BCV-1-M1	Prevención y Mitigación
Operativa/Mantenimiento	Línea de flujo	Flora	TER-4	Cambio en la composición y estructura de las especies de flora arbórea	Moderado	BCV-1-P1 BCV-1-M1	Prevención y Mitigación
		Fauna	TER-6	Cambio en la composición y estructura de las especies de fauna silvestre	Moderado	BCV-1-P1 BCV-1-M1	Prevención y Mitigación
ID MEDIDA DE MANEJO: BCV-1-P1				MEDIDAS DE MANEJO A DESARROLLAR (Medidas de Prevención)			
<p>Nombre de la medida: Estrategias de formación sobre el manejo de la flora arbórea y fauna en veda, endémica y/o amenazada, enfocada al personal vinculado al proyecto y comunidad habitante de la zona.</p> <p>Frecuencia de implementación: Previo a las actividades relacionadas en la etapa constructiva y operativa.</p> <p>Medio de verificación: Registros de asistencia capacitaciones, registro fotográfico, formatos de evaluación.</p>							

MEDIO BIÓTICO

PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS EN PELIGRO CRÍTICO EN VEDA O NO IDENTIFICADAS

BCV-1 MANEJO DE ESPECIES DE FLORA ARBÓREA Y FAUNÍSTICA EN VEDA, ENDÉMICAS Y/O AMENAZADAS

➤ **ACCIÓN 1: CAPACITACIÓN Y FORMACIÓN AL PERSONAL Y COMUNIDAD SOBRE EL MANEJO DE LA FLORA ARBÓREA Y FAUNA EN VEDA, ENDÉMICA Y/O AMENAZADA**

Capacitación en conservación

Personal vinculado al proyecto: Previo al inicio de cualquier labor, se realizarán talleres de educación ambiental en temas relacionados con la conservación y manejo de especies de fauna y flora en veda, endémicas y/o amenazadas presentes en el área de influencia del proyecto; además de su divulgación y cumplimiento en cuanto a las prohibiciones en relación con el comercio ilegal. Para las capacitaciones y/o talleres se deberán contemplar los siguientes aspectos:

- La normatividad ambiental vigente, y en particular la relacionada con el uso y aprovechamiento de los recursos naturales como flora y fauna, así como de prácticas no autorizadas (quemadas, fogatas, comercialización de especies vegetales y faunísticas, entre otras).
- Especies de flora y fauna de la región que presenten alguna categoría de amenaza, veda o sean endémicas.
- Normatividad y sanciones sobre la prohibición de caza, comercialización y/o tenencia de especies de fauna silvestre.

Así mismo, se deben realizar charlas pre operativas con el personal de obras civiles donde se socializarán las especies endémicas, vedadas o en alguna categoría de amenaza identificadas en el área de intervención, lo anterior con el fin de garantizar el adecuado manejo de estos individuos.

Comunidad: Para los habitantes del área de influencia (comunidad en general/escuelas) del proyecto también se deberá realizar talleres sobre las especies de flora y fauna en veda, endémica y/o amenazada; dichos talleres se enfocarán especialmente en sensibilizar a la población sobre la importancia de conservar este tipo de especies de flora y fauna dada su fragilidad por la limitación de sus poblaciones y su valor ecológico.

A continuación, se presenta el listado de las especies de flora arbórea vedada, endémica y amenazada sobre las cuales se dará la priorización en las actividades de formación y sensibilización (Tabla 7-1). En el caso donde, en actividades de censo forestal en áreas de intervención sean identificadas otras especies en veda o con categoría amenaza o endémicas, se les aplicaran las mismas medidas de manejo relacionadas en la presente ficha.

Tabla 7-1 Especies vedadas, endémicas y amenazadas caracterizadas al interior del área de influencia.

NOMBRE CIENTÍFICO	CITES	UICN	MADS	VEDA	DISTRIBUCIÓN
<i>Cyathea horrida</i>	Apéndice II	Preocupación Menor (LC)	No Evaluado (NE)	Nacional; INDERENA; Resolución 0801 de 24 de junio de 1977; Indefinido. Regional; CORPOCALDAS; Resolución 810 de 1996; Indefinido.	Casi endémica
<i>Cyathea pilozana</i>	Apéndice II	No Evaluado (NE)	Vulnerable (VU)	Nacional; INDERENA; Resolución 0801 de 2024 de junio de 1977; Indefinido. Regional; CORPOCALDAS; Resolución 810 de 1996; Indefinido.	Endémica
<i>Annona quinduensis</i>	No aplica	Preocupación Menor (LC)	No Evaluado (NE)	-	Casi endémica

MEDIO BIÓTICO					
PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS EN PELIGRO CRÍTICO EN VEDA O NO IDENTIFICADAS					
BCV-1 MANEJO DE ESPECIES DE FLORA ARBÓREA Y FAUNÍSTICA EN VEDA, ENDÉMICAS Y/O AMENAZADAS					
<i>Calliandra pittieri</i>	No aplica	Preocupación Menor (LC)	No Evaluado (NE)	-	Casi endémica
<i>Cedrela aff. montana</i>	Apéndice II	Vulnerable (VU)	No Evaluado (NE)	-	Casi endémica
<i>Cercomacroides parkeri</i>	No aplica	Preocupación Menor (LC)	No Evaluado (NE)	-	Endémica
<i>Cerdocyon thous</i>	Apendice II	Preocupación Menor (LC)	No Evaluado (NE)	-	-
<i>Cestrum ochraceum</i>	No aplica	Preocupación Menor (LC)	No Evaluado (NE)	-	Casi endémica
<i>Cestrum racemosum</i>	No aplica	Preocupación Menor (LC)	No Evaluado (NE)	-	Casi endémica
<i>Clavija cf. latifolia</i>	No aplica	No Evaluado (NE)	No Evaluado (NE)	-	Endémica
<i>Cuatresia riparia</i>	No aplica	Preocupación Menor (LC)	No Evaluado (NE)	-	Casi endémica
<i>Dasyprocta punctata</i>	Apendice III	Preocupación Menor (LC)	No Evaluado (NE)	-	-
<i>Guadua angustifolia</i>	No aplica	No Evaluado (NE)	No Evaluado (NE)	-	Casi endémica
<i>Helianthostylis cf. sprucei</i>	No aplica	Preocupación Menor (LC)	No Evaluado (NE)	-	Casi endémica
<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	Apendice II	Preocupación Menor (LC)	No Evaluado (NE)	-	-
<i>Hoffmannia sprucei</i>	No aplica	No Evaluado (NE)	No Evaluado (NE)	-	Casi endémica
<i>Kinostemon leucostomum</i>	Apendice II	Preocupación Menor (LC)	No Evaluado (NE)	-	-
<i>Leopardus tigrinus</i>	Apendice I	Vulnerable (VU)	Vulnerable (VU)	-	-
<i>Mucuna mollis</i>	No aplica	No Evaluado (NE)	No Evaluado (NE)	-	Endémica
<i>Ocotea lentii</i>	No aplica	Casi Amenazada (NT)	No Evaluado (NE)	-	Casi endémica
<i>Ormosia colombiana</i>	No aplica	Preocupación Menor (LC)	No Evaluado (NE)	-	Endémica
<i>Piper aff. gorgonillense</i>	No aplica	No Evaluado (NE)	No Evaluado (NE)	-	Endémica
<i>Solanum quitoense</i>	No aplica	No Evaluado (NE)	No Evaluado (NE)	-	Casi endémica
Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024					
ID MEDIDA DE MANEJO: BCV-1-M1			MEDIDAS DE MANEJO A DESARROLLAR (Medidas de Mitigación)		
Nombre de la medida: Manejo de flora arbórea y fauna en veda, endémica y/o amenazada					
Frecuencia de implementación: Al inicio de cada actividad relacionadas en la etapa constructiva y operativa					
Medio de verificación: Informes, formatos de campo, registro fotográfico					

MEDIO BIÓTICO
PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS EN PELIGRO CRÍTICO EN VEDA O NO IDENTIFICADAS
BCV-1 MANEJO DE ESPECIES DE FLORA ARBÓREA Y FAUNÍSTICA EN VEDA, ENDÉMICAS Y/O AMENAZADAS
<p>➤ ACCIÓN 1: MANEJO DE FAUNA Y FLORA ARBÓREA EN VEDA, ENDÉMICA Y/O AMENAZADA</p> <p>FLORA</p> <p>En la Tabla 7-1 se presenta el listado de las especies de flora arbórea encontradas en la caracterización del área de influencia, descritas en el numeral 3.3.1.1. <i>Flora/3.3 Medio Biótico/Capítulo 3. Caracterización del área de influencia</i>, sobre las cuales se dará prioridad ya sea por su estado de veda, distribución y/o amenaza. Para aquellos individuos los cuales no sea posible rescatar y trasladar, se realizará la compensación de acuerdo con la metodología para estimar la cantidad de individuos a reponer por la afectación de especies arbóreas, arbustivas y de helechos arborescentes relacionadas en el anexo metodológico de la Circular No. 8201-2-808 expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) el 09 de diciembre de 2019.</p> <p><u>Inventario Forestal al 100%</u></p> <p>En las actividades asociadas al censo forestal, y con base en la Resolución No. 0801 de (1977) y la Resolución No. 810 de (1996), no se identificaron individuos de especies en categoría de veda nacional o regional susceptibles de aprovechamiento forestal dentro de las áreas de intervención del proyecto, sin embargo, se reportó un (1) individuo de <i>Cedrela aff montana</i> el cual en su estado de conservación y amenaza de la UICN presenta una categoría de amenaza tipo Vulnerable (VU), lo que se traduce en un riesgo de extinción alto en estado de vida silvestre, producto de la ganadería extensiva, usos del recurso como recolección de madera y alteración del hábitat (Hills, 2021). Con base en lo anterior y en la metodología descrita en la circular No. 8201-2-808 expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) el 09 de diciembre de 2019 se propone una reposición en proporción 1:6, es decir, por cada individuo aprovechado de la especie mencionada anteriormente, se plantarán seis (6) individuos en las áreas designadas para esta actividad</p> <p>Adicionalmente, considerando que en la caracterización de flora se reportaron dos (2) especies en veda asociadas a <i>Cyathea horrida</i> y <i>Cyathea pilozana</i> y teniendo en cuenta que durante las actividades de construcción, operación y post operación se puedan dar procesos de regeneración natural en distintas áreas del proyecto; se tendrá en cuenta las siguientes actividades en caminadas al manejo de estos posibles nuevos individuos.</p> <p><u>Rescate, traslado y/o reubicación</u></p> <p>Si bien en las actividades de censo al interior de las áreas de intervención del proyecto, no se identificaron individuos de flora arbórea sujetos de rescate, traslado y/o reubicación; previo a las actividades de remoción de la cobertura vegetal y aprovechamiento forestal, se realizará la verificación de la posible nueva presencia de estos individuos. Con base en lo anterior, de encontrarse nuevos individuos sujetos de rescate, traslado y/o reubicación, se deberá tener en cuenta lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - En relación al inventario forestal al 100% se deberán identificar los individuos de la categoría latizal (DAP \geq2,5 cm y $<$ 10 cm; Altura \geq1,5 m), que presenten las mejores características fitosanitarias los cuales serán candidatos al traslado y/o reubicación. - Establecimiento de un vivero temporal, con el fin de acopiar el material vegetal que se rescata de las áreas de intervención del proyecto y protegerlos de posibles agentes tensionantes que se encuentren en el área de intervención. - Implementar un proceso de acondicionamiento (uso de fungicida, enraizador, embolsado y fertilización) con el fin de aumentar la vigorosidad de los individuos a rescatar y disminuir la mortalidad en los sitios de reubicación.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 7.2. Medio Biótico Ver: 01	58
------------------------------	---------------------	---------------------	-----------------------------------	------------------------------------	----

MEDIO BIÓTICO

PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS EN PELIGRO CRÍTICO EN VEDA O NO IDENTIFICADAS

BCV-1 MANEJO DE ESPECIES DE FLORA ARBÓREA Y FAUNÍSTICA EN VEDA, ENDÉMICAS Y/O AMENAZADAS

- Los sitios donde se reubicarán los individuos deberán corresponder a zonas en el área de influencia del proyecto considerando el diseño paisajístico del mismo, en caso de no ser posible se deberán concertar los sitios de ubicación con las autoridades locales. Además, deberán estar debidamente señalizados, con el fin de que la comunidad tenga conocimiento de la actividad que allí se adelanta.
- Los individuos a bloquear se marcarán con pintura de color vistoso.
- La excavación y poda de raíz se debe realizar de forma manual para facilitar el bloqueo y la movilización.
- El cepellón deberá ser cubierto con lona o costal de fique con un amarre bien tensionado y libre de espacios para evitar el desmoronamiento.

Así mismo, para el desarrollo de dicha labor es necesario tener en cuenta los siguientes términos:

- Poda: Consiste en retirar las ramas muertas o con evidencia de plagas que puedan deteriorar el árbol sin generar daños mecánicos o rupturas que puedan llevar la muerte del individuo. De igual forma se debe proteger la corteza si se detecta algún tipo de daño durante la operación.
- Bloqueo: Consiste en excavar alrededor del árbol para la conformación del cepellón (proporción de tierra que se moverá con el árbol). Esta excavación puede hacerse manualmente o empleando una retroexcavadora, en este último caso la perforación debe hacerse mínimo a 50cm de la línea del cepellón, para de esta manera mejorar los cortes de las raíces.
- Izaje: Retirar el árbol con ayuda de cadenas, guayas, estrobos de manila de 1", cintas de carga, grilletes, tensores y demás elementos que se consideren para realizar la actividad.
- Traslado: Se trata de la movilización del árbol del lugar de bloqueo hacia el nuevo sitio (Figura 7-10).

Figura 7-10. Actividades para el traslado de plántulas juveniles mediante plantación directa en el suelo



Fuente: Higgins, 2013

Las condiciones del individuo a trasladar deberán atender las siguientes recomendaciones

- Envolver la copa del árbol en arpillera, pero sin ajustarla demasiado.
- Movilizar el árbol en una cama baja o en la plataforma de una grúa.
- Ubicar el árbol horizontalmente para evitar accidentes en la vía.
-
- Mantenimiento pre-siembra: Previo a la plantación del árbol en el nuevo sitio es necesario revisar la solidez del cepellón, en donde el movimiento del fuste debe ser poco o nulo, además se deberán tratar las rupturas generadas en el fuste o ramas con sulfato de cobre diluido en agua.

MEDIO BIÓTICO

PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS EN PELIGRO CRÍTICO EN VEDA O NO IDENTIFICADAS

BCV-1 MANEJO DE ESPECIES DE FLORA ARBÓREA Y FAUNÍSTICA EN VEDA, ENDÉMICAS Y/O AMENAZADAS

- Plantación: El tamaño del hoyo deber ser proporcional al tamaño del individuo, asegurando que la profundidad sea adecuada para que el cuello del individuo se mantenga a nivel con respecto al suelo. La tierra para cubrir el hoyo debe ser enriquecida con abono orgánico. El uso de hidrotenedor se evaluará de acuerdo con las condiciones del área.
- Mantenimiento: Para las actividades de mantenimiento se deberá realizar tutorado, riego, fertilización rica en fósforo y revisiones periódicas a los individuos cada 3 meses durante el primer año y cada seis (6) meses durante los dos (2) años restantes.
- Monitoreo de los individuos trasladados y/o reubicados: Para el seguimiento se deberá llevar un formato con el registro de la fecha, altura, circunferencia a la altura del pecho, área de copa, estado fitosanitario, coordenadas geográficas, altitud. Este seguimiento se realizará cada tres (3) meses durante el primer año y cada seis (6) durante los dos (2) años restantes, donde se presentarán los valores acumulados de sobrevivencia y mortalidad. Esta actividad deberá estar respaldada de su respectivo informe técnico y presentada en los respectivos informes de cumplimiento ambiental.

En cuanto a las medidas de manejo para el rescate, traslado y reubicación de especies de flora epífita en veda como bromelias y orquídeas han sido abordadas a detalle en la ficha *BCV-3 Manejo de flora vascular en veda* del presente documento.

FAUNA

Se realizarán las acciones establecidas en la ficha BMS-3. Manejo de Fauna donde se incluyen las siguientes medidas de manejo:

- **Ahuyentamiento de fauna:**

- Antes de iniciar las actividades de descapote, se realizará una supervisión detallada del área a intervenir, con el objetivo de detectar y ahuyentar individuos de fauna silvestre, especialmente aquellas especies en veda, endémicas y/o amenazadas, que se detallan en el numeral 3.3.2.1 Fauna/3.3 Medio Biótico/Capítulo 3. Estos labores se desarrollarán en horarios específicos: entre las 6:00 y las 11:00, y entre las 15:00 y las 18:00 horas.
- Las actividades de ahuyentamiento y rescate se realizarán por profesionales expertos en el manejo de fauna silvestre
- Es crucial destacar que las acciones de ahuyentamiento deben comenzar 15 días antes de la remoción de biomasa, para identificar los sitios con mayor concentración de fauna. El ahuyentamiento se realizará mediante estímulos mecánicos, visuales, olfativos, entre otros, asegurando la supervivencia de los animales sin afectar su bienestar.

- **Rescate y reubicación de fauna:**

- Durante las actividades que involucren descapote, se deben llevar a cabo jornadas de rescate, movilización, atención y reubicación de individuos de fauna silvestre presentes en las áreas destinadas para el desmonte y descapote. Específicamente, las especies de baja movilidad, como reptiles, aves de vuelo corto y mamíferos que habitan en cuevas, así como huevos, crías y juveniles, requerirán ser rescatadas mediante técnicas de captura, transporte y liberación, bajo la asesoría de profesionales con experiencia en el manejo y traslado de fauna silvestre.
- Las áreas de reubicación serán seleccionadas basándose en criterios ecológicos que incluyan el tamaño de la cobertura, la distancia entre parches, la posibilidad de formar corredores biológicos, la distancia segura de asentamientos humanos, y el acceso a recursos y condiciones adecuadas para las especies rescatadas.
- El transporte de los individuos capturados se realizará en bolsas de tela o guacales, según las características biológicas de cada animal, con el fin de evitar la deshidratación, reducir el estrés y minimizar los riesgos tanto para los animales como para los manipuladores.
- El equipo encargado del rescate acompañará las actividades de desmonte y descapote, así como el aprovechamiento forestal, asegurándose de que los individuos afectados puedan ser rescatados de manera eficiente. Se tomarán medidas extremas de seguridad para proteger tanto al personal como a la fauna sin interferir en las operaciones.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 7.2. Medio Biótico Ver: 01	60
------------------------------	---------------------	---------------------	-----------------------------------	------------------------------------	----

MEDIO BIÓTICO						
PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS EN PELIGRO CRÍTICO EN VEDA O NO IDENTIFICADAS						
BCV-1 MANEJO DE ESPECIES DE FLORA ARBÓREA Y FAUNÍSTICA EN VEDA, ENDÉMICAS Y/O AMENAZADAS						
<ul style="list-style-type: none"> Se llevará un registro detallado de cada individuo rescatado, que incluirá información como la fecha y ubicación de la captura (coordenadas), descripción del sitio de captura, taxonomía y estado clínico del individuo, características físicas, sitio de reubicación y un registro fotográfico. Además, si se avistan especies de fauna durante las etapas de obras civiles, operación, desmantelamiento o abandono, se deberá notificar al personal encargado para que implemente los protocolos correspondientes para el manejo de los individuos. 						
INDICADORES						
MEDIDA DE MANEJO	ID_IND_MED	TIPO DE INDICADOR	FORMULA	VALOR ESPERADO	FRECUENCIA DE MEDICIÓN DEL INDICADOR	SOPORTE DE CUMPLIMIENTO
BCV-1-P1	BCV-1-P1-IC1	Cumplimiento	$x = \frac{\text{N}^\circ \text{ de trabajadores que reciben la capacitación}}{\text{N}^\circ \text{ de trabajadores vinculados al Proyecto}} * 100$	Cumple si, x = 100%	Mensual	formatos de asistencia, registro fotográfico
	BCV-1-P1-IE1	Eficacia	$x = \frac{\text{Evaluaciones aprobadas por trabajadores capacitados}}{\text{Evaluaciones realizadas por trabajadores capacitados}} * 100$	Cumple si, x = 100%	Mensual	Formatos de evaluación y calificación, registro fotográfico
	BCV-1-P1-IC2	Cumplimiento	$x = \frac{\text{N}^\circ \text{ de talleres comunitarios ejecutados}}{\text{N}^\circ \text{ de talleres comunitarios proyectados}} * 100$	Cumple si, x = 100%	Annual	Informe, registro fotográfico, lista de asistencia
BCV-1-M1	BCV-1-M1-IEF1	Efectividad	$m = \left[\frac{\ln \left(\frac{N_0}{N_s} \right)}{t} \right]$ <p>Donde: m = tasa de mortalidad de los individuos rescatados o trasladados N0 = Número de individuos rescatados o trasladados Ns = Número de individuos sobrevivientes t = intervalo de tiempo ln = logaritmo natural</p>	Cumple Si m < 5%	Mensual	Formatos de seguimiento, registro fotográfico e informe
	BCV-1-M1-IC1	Cumplimiento	$x = \frac{\text{N}^\circ \text{ de individuos de especies flora arbórea en veda, endémicas y/o amenazadas reubicados}}{\text{N}^\circ \text{ de individuos especies flora arbórea en veda, endémicas y/o amenazadas rescatados}} * 100$	Cumple si, x = 100%	Mensual	Formatos de seguimiento, registro

MEDIO BIÓTICO						
PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS EN PELIGRO CRÍTICO EN VEDA O NO IDENTIFICADAS						
BCV-1 MANEJO DE ESPECIES DE FLORA ARBÓREA Y FAUNÍSTICA EN VEDA, ENDÉMICAS Y/O AMENAZADAS						
						fotográfico e informe
	BCV-1-M1-IC2	Cumplimiento	$x = \frac{\text{N}^\circ \text{ de individuos de especies vegetales en veda, endémicas y/o amenazadas establecidas con éxito}}{\text{N}^\circ \text{ de individuos de especies vegetales en veda, endémicas y/o amenazadas reubicados}} * 100$	Cumple si, x ≥ 80%	Mensual	Formatos de seguimiento, registro fotográfico e informe
	BCV-01-M1-IC3	Cumplimiento	$x = \frac{\text{N}^\circ \text{ de jornadas de ahuyentamiento realizada}}{\text{N}^\circ \text{ de jornadas de ahuyentamiento programadas}} * 100$	Cumple si, x ≥ 80%	Mensual	Formatos de seguimiento, registro fotográfico e informe
	BCV-01-M1-IC4	Cumplimiento	$x = \frac{\text{N}^\circ \text{ de ind de fauna silvestre reubicados en estado de amenaza, endémico o en veda}}{\text{N}^\circ \text{ de ind de fauna silvestre capturados o inmovilizados en estado de amenaza, endémico o en veda}}$	Cumple si, x ≥ 80%	Mensual	Formatos de seguimiento, registro fotográfico e informe
COSTOS						
COSTOS DEL PERSONAL**						
PERSONAL			CANTIDAD	TIEMPO	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL **
Ingeniero Forestal			1	Día	\$150.000	\$150.000
Mano de obra no calificada			4	Día	\$43.333	\$173.332
Biólogo de rescate y reubicación de fauna			Costos incluidos en la ficha PMA-B-MS-03			
SUBTOTAL 1					\$193.333	\$323.332
COSTOS DIRECTOS						
MEDIDAS	RECURSOS TÉCNICOS		UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL**

MEDIO BIÓTICO					
PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS EN PELIGRO CRÍTICO EN VEDA O NO IDENTIFICADAS					
BCV-1 MANEJO DE ESPECIES DE FLORA ARBÓREA Y FAUNÍSTICA EN VEDA, ENDÉMICAS Y/O AMENAZADAS					
BCV-1-P1: Acción 1 Capacitación y formación al personal y comunidad sobre el manejo de la flora arbórea y fauna en veda, endémica y/o amenazada	El costo de esta acción está contemplado en la ficha SECP-1 Educación y capacitación al personal vinculado al proyecto.				
	Señalización	Señal	1	\$67.473	\$67.473
BCV-1-M1: Acción 2 Manejo de fauna y flora arbórea en veda, endémica y/o amenazada	Traslado de árboles menores a 2 metros	Árbol	1	\$6.426.858	\$6.426.858
	Mantenimiento árbol trasladado	Árbol	1	\$644.975	\$644.975
	Ahuyentamiento y rescate	Costos incluidos en la ficha PMA-B-MS-03			
SUBTOTAL 2				\$7.139.306	\$7.139.306
TOTAL (Suma subtotal 1+2)				\$7.139.306	\$7.462.638

** Los valores presentados corresponden al costo unitario de cada recurso técnico considerado para el desarrollo de las acciones propuestas, dado que las cantidades dependerán de lo encontrado en las áreas de intervención. Por lo tanto, los costos se ajustarán a las cantidades finales.

CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN					
NOMBRE MEDIDA DE MANEJO	FASE DE APLICACIÓN	ACTIVIDADES TRANSVERSALES Y PRE – OPERATIVAS	ETAPA CONSTRUCTIVA	ETAPA OPERATIVA	ETAPA POST – OPERATIVA
BCV-1-P1: Estrategias de formación sobre el manejo de la flora arbórea y fauna en veda, endémica y/o amenazada, enfocada al personal vinculado al proyecto y comunidad habitante de la zona.	Actividades transversales, Constructiva, Operativa y Post operativa		X	X	X
BCV-1-M1: Manejo de flora arbórea y fauna en veda, endémica y/o amenazada	Constructiva, Operativa y Post operativa		X	X	X

7.2.5.2 BCV-2. Manejo de flora no vascular en veda

MEDIO BIÓTICO							
PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS EN PELIGRO CRÍTICO EN VEDA O NO IDENTIFICADAS							
BCV-2 MANEJO DE FLORA NO VASCULAR EN VEDA							
OBJETIVOS				META			
<ul style="list-style-type: none"> Establecer un programa de manejo de acuerdo con los lineamientos del anexo metodológico de la circular No. 8201-2-808 del 9 de diciembre del 2019, que permita la rehabilitación de ecosistemas y la creación de hábitat para los líquenes, hepáticas, musgos y antoceros afectados en el desarrollo del proyecto. 				<ul style="list-style-type: none"> Capacitaciones para el 100% del personal vinculado al proyecto sobre la conservación y manejo de flora no vascular en veda y/o en alguna categoría de amenaza. Diseñar e implementar acciones de rehabilitación ecológica, mediante un proceso de reforestación con especies nativas para fomentar el repoblamiento y desarrollo de plantas no vasculares en el área priorizada, cubriendo el 100% del área destinada para tal fin. Garantizar una tasa de supervivencia mínima del 80% para los individuos arbóreos sembrados en el área de rehabilitación. 			
LUGAR DE APLICACIÓN				POBLACIÓN OBJETIVO			
Las medidas de manejo descritas en esta ficha se implementarán en el área designada en conformidad con lo establecido en el Acto Administrativo emitido por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) en el trámite de licenciamiento ambiental.				La población beneficiada constará de los trabajadores involucrados en el plan de rehabilitación, así como los habitantes del área de influencia del proyecto, según lo establecido en el Acto Administrativo que emite la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) durante el proceso de licenciamiento ambiental.			
EVALUACIÓN AMBIENTAL							
ETAPA DEL PROYECTO	ACTIVIDAD GENERADORA DEL IMPACTO	ELEMENTO IMPACTADO	ID IMPACTO	IMPACTO	IMPORTANCIA AMBIENTAL	ID MEDIDA DE MANEJO	TIPO DE MEDIDA
Construcción, adecuación y mantenimiento de vías.	Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal.	Flora	TER-5	Cambio en la composición y estructura de las especies de flora epífita y otros hábitos de crecimiento.	Moderado	BCV-2-P BCV-2-M	Prevención Mitigación
Construcción de la Estación Compresora de Gas.					Moderado	BCV-2-P BCV-2-M	Prevención Mitigación
Construcción de la ZODME.					Moderado	BCV-2-P BCV-2-M	Prevención Mitigación
Corredor Línea de Flujo – Gas (Succión y descarga).					Moderado	BCV-2-P BCV-2-M	Prevención Mitigación

MEDIO BIÓTICO							
PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS EN PELIGRO CRÍTICO EN VEDA O NO IDENTIFICADAS							
BCV-2 MANEJO DE FLORA NO VASCULAR EN VEDA							
Mantenimiento.	Línea de flujo.				Moderado	BCV-2-P BCV-2-M	Prevención Mitigación
ID MEDIDA DE MANEJO: BCV-2-P				MEDIDAS DE MANEJO A DESARROLLAR (Medidas de Prevención)			
<p>Nombre de la medida: Capacitaciones sobre flora vedada al personal vinculado al proyecto.</p> <p>Frecuencia de implementación: Previo al inicio de las actividades constructivas y operativas, si se requiere.</p> <p>Medio de verificación: Lista de asistencia, registros fotográficos, formulario de evaluación.</p> <p>➤ ACCIÓN 1: CAPACITACIÓN AMBIENTAL</p> <p>Se realizarán talleres y charlas preoperacionales dirigidas al personal vinculado en el proyecto, relacionadas a la conservación y manejo de la flora silvestre en veda, con base en lo establecido por la ficha SECP-1: Programa de educación y capacitación al personal vinculado del proyecto, donde se aborden temas como:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificación de especies de flora en veda más comunes en el área del proyecto. - Importancia de la flora silvestre en veda dentro de la región. - Normatividad vigente sobre el manejo de flora silvestre en veda. 							
ID MEDIDA DE MANEJO: BCV-2-CM				MEDIDAS DE MANEJO A DESARROLLAR (Medidas de Compensación)			
<p>Nombre de la medida: Rehabilitación ecológica con especies forestales nativas para el repoblamiento de flora no vascular en veda.</p> <p>Frecuencia de implementación: Una vez, junto con las actividades constructivas y operativas.</p> <p>Medio de verificación: Formatos de campo, informe de seguimiento, base de datos y registro fotográfico.</p> <p>➤ ACCIÓN 1: REHABILITACIÓN EN EL ÁREA DE INTERVENCIÓN</p> <p>El desarrollo y la implementación de actividades orientadas a la rehabilitación ecológica en un área protegida de 0,0453 hectáreas buscan principalmente fomentar el repoblamiento y el crecimiento de antoceros, musgos, hepáticas y líquenes, considerando sus diferentes hábitos de crecimiento. Estas acciones se enfocan en consolidar áreas idóneas para la colonización y el establecimiento de estas especies, enriqueciendo las zonas con árboles que favorezcan la aparición y colonización de epífitas no vasculares previamente identificadas durante el censo. La rehabilitación se llevará a cabo a través de nucleaciones con especies vegetales nativas de tipo leñoso, empleando un diseño espacial que promueva la creación de nuevos hábitats. Este enfoque optimizará los procesos de conectividad, facilitando la dispersión natural y el crecimiento poblacional de estas comunidades biológicas.</p> <p><u>Cálculo del área a compensar</u></p> <p>La Tabla 7-2 presenta el área de retribución por afectación de hábitats para las especies de flora en veda, de acuerdo con el área de intervención que tendrá cada cobertura y el factor de retribución establecido en el anexo metodológico de la circular No. 8201-2-808 del 9 de diciembre del 2019.</p>							

MEDIO BIÓTICO

PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS EN PELIGRO CRÍTICO EN VEDA O NO IDENTIFICADAS

BCV-2 MANEJO DE FLORA NO VASCULAR EN VEDA

Tabla 7-2. Cálculo del área de retribución por afectación de la flora no vascular y sus respectivos hábitats.

ECOSISTEMA	ÁREA MÁXIMA DE INTERVENCIÓN (Ha)	FACTOR DE RETRIBUCIÓN	ÁREA POR RETRIBUIR (Ha)
Café del Orobioma subandino Cauca medio.	0,5723	0	*0,0000
Canales del Hidrobioma Cauca medio.	0,0058	0	*0,0000
Explotación de hidrocarburos del Orobioma Subandino Cauca medio.	0,0523	0,01	0,0005
Guadales del Orobioma subandino Cauca medio.	0,0050	0,5	0,0025
Guayaba del Orobioma subandino Cauca medio.	0,0002	0	*0,0000
Mosaico de cultivos del Orobioma subandino Cauca medio.	1,1547	0	*0,0000
Pastos enmalezados del Orobioma subandino Cauca medio.	1,1776	0,03	0,0353
Pastos limpios del Orobioma subandino Cauca medio.	0,2080	0,01	0,0021
Plátano del Orobioma subandino Cauca medio.	0,0889	0	*0,0000
Red vial y territorios asociados del Orobioma subandino Cauca medio.	0,4425	0,01	0,0044
Tejido urbano discontinuo del Orobioma subandino Cauca medio.	0,0402	0,01	0,0004
Terrenos en preparación del Orobioma subandino Cauca medio.	0,0292	0	*0,0000
Total	3,7774	-	0,0453

**Debido a que el factor de retribución es igual a cero (0), el cálculo del área por retribuir para ciertos ecosistemas resulta en un valor de cero (0) hectáreas (ha).*

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2025

Elección del área a rehabilitar

Conforme a los lineamientos técnicos establecidos en el anexo metodológico de la circular No. 8201-2-808 emitida por el MADS (2019), se ha identificado un área potencial para llevar a cabo actividades de rehabilitación ecológica basada en los siguientes criterios:

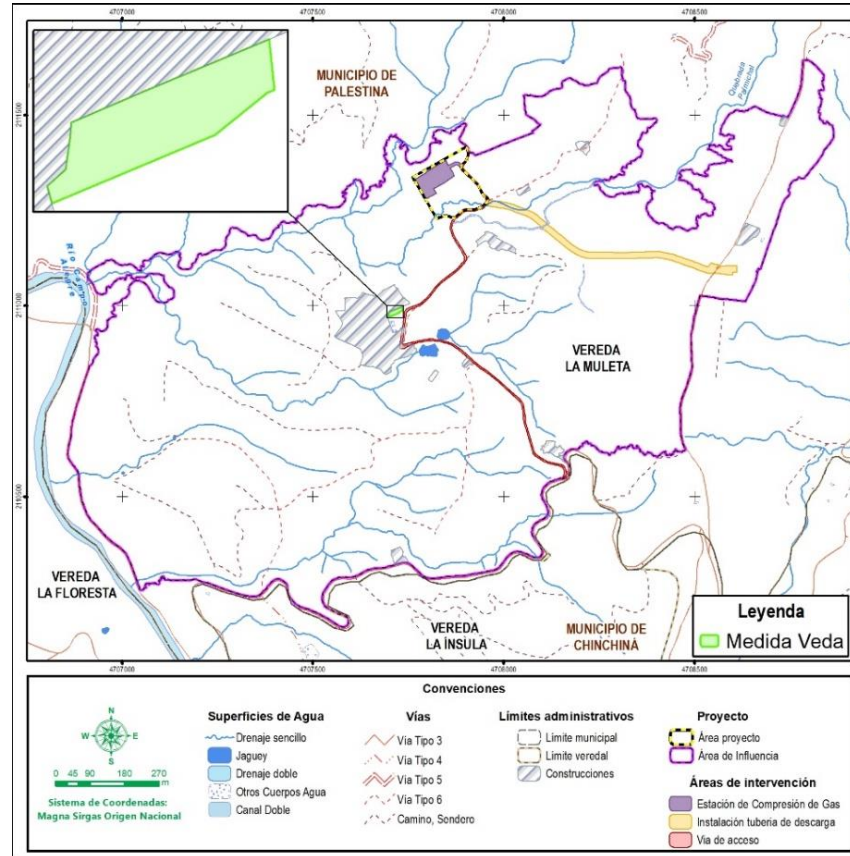
En primer lugar, se delimitó un área de **0,0453** hectáreas destinada a la rehabilitación ecológica, cuya extensión fue calculada en función de la retribución por la afectación de especies no vasculares. A partir de información secundaria, se verificó que esta zona propuesta se localiza dentro de un área complementaria de distinción regional y/o local, clasificada como suelo de protección. La vegetación presente incluye coberturas de **Pastos limpios**, en consecuencia, se prevé que estas características contribuyan a garantizar la sostenibilidad de las actividades de rehabilitación a largo plazo, en consonancia con la vocación del uso del suelo.

Ahora bien, el área priorizada propuesta se localiza en el predio conocido como La Merced, situado en la jurisdicción de la vereda La Mulata, dentro del municipio de Palestina, Caldas. Esta zona se encuentra dentro del área de influencia del proyecto, aunque es fundamental señalar que será objeto de evaluación durante las visitas de campo, tanto por parte de la autoridad competente como por los diferentes actores que confluyen allí. Con esta área se busca generar adicionalidad en las coberturas vegetales naturales y seminaturales de la región, actualmente fragmentadas en remanentes de bosque. Tal intervención busca facilitar la consolidación de hábitats favorables para especies no vasculares en veda y promover una mayor conectividad ecológica, favoreciendo dinámicas sucesionales como el repoblamiento y el reclutamiento de estas especies.

Asimismo, se implementarán actividades de enriquecimiento orientadas a mejorar la estructura y composición de especies, promoviendo la calidad florística de estos remanentes. Se estima que las intervenciones previstas permitan cubrir al menos el 80% del área destinada a los procesos de rehabilitación ecológica.

A continuación, la Figura 7-11 ilustra el área priorizada propuesta para la rehabilitación ecológica de especies no vasculares.

Figura 7-11 Área destinada para la rehabilitación ecológica de especies no vasculares en veda.



Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

Selección de especies para la rehabilitación

A continuación, la Tabla 7-3 proporciona un listado de especies forestales propuestas para el proceso de rehabilitación según la riqueza y cobertura de epifitas registradas. Estas especies fueron seleccionadas en base a la cobertura en cm² de los agregados poblacionales registrados, donde los árboles con mayor cobertura fueron elegidos como posibles forófitos para los diseños florísticos de la rehabilitación ecológica.

MEDIO BIÓTICO

PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS EN PELIGRO CRÍTICO EN VEDA O NO IDENTIFICADAS

BCV-2 MANEJO DE FLORA NO VASCULAR EN VEDA

Tabla 7-3. Especies forestales propuestas para la rehabilitación.

NOMBRE CIENTÍFICO DEL FORÓFITO	NOMBRE COMÚN DEL FORÓFITO
<i>Calliandra pittieri</i>	Carbonero
<i>Cecropia angustifolia</i>	Yarumo
<i>Garcinia madruno</i>	Madroño
<i>Handroanthus chrysanthus</i>	Guayacán amarillo
<i>Pachira speciosa</i>	Cacao de monte
<i>Persea americana</i>	Aguacate
<i>Samanea saman</i>	Samán
<i>Trichanthera gigantea</i>	Quebra barriga
<i>Trichilia pallida</i>	Cedrillo

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

Podrán incluirse otras especies consideradas nativas y, cuando sea posible, se recomendarán especies que supongan algún grado de amenaza.

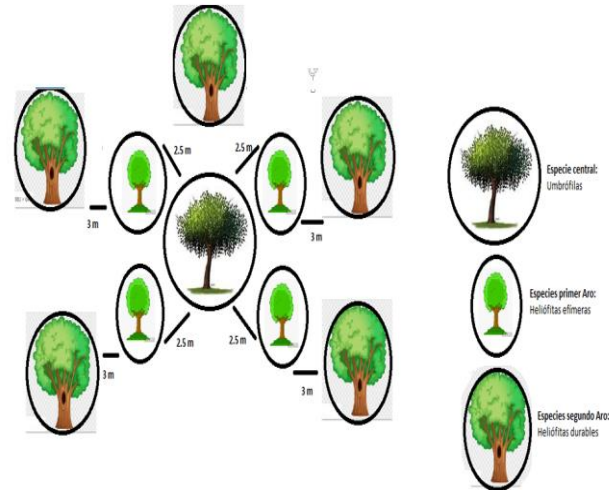
Diseño florístico

Este diseño florístico tiene como objetivo rehabilitar una cobertura de bosque mediante la plantación de especies de tipo umbrófilo y heliófito que promuevan la coexistencia de especies a través de la dispersión de semillas y la creación de nucleaciones mediante un diseño de siembra específico. En esta etapa, se debe considerar el gremio ecológico según los requerimientos de luz de cada especie. No obstante, a criterio del rehabilitador, estos diseños pueden variar dependiendo de la ubicación del sitio de rehabilitación y su estructura. A continuación, se realiza una breve descripción de las características de las plantas umbrófilas y heliófitas.

- Plantas esciófitas o umbrófilas: Especies tolerantes a la sombra, aunque la mayoría crece más lentamente que las heliófitas, con mayor esfuerzo para producir estructuras permanentes que aseguren la supervivencia de los individuos a largo plazo. Las semillas y plántulas de las esciófitas suelen ser de tamaño mediano a grande (Anderson, 1953)
- Plantas heliófitas durables: Especies intolerantes a la sombra y relativamente longevas. Las semillas mantienen la viabilidad por menos tiempo que las heliófitas efímeras. Además de colonizar espacios abiertos, pueden regenerarse en pequeños claros del bosque, aunque requieren niveles altos de luz para poder establecerse y sobrevivir. La mayoría de las especies comerciales “tradicionales” de alto valor y muchas de las comerciales actuales pertenecen a este grupo ecológico. A menudo tienen distribuciones diamétricas erráticas o en cohortes porque la regeneración depende de los disturbios fuertes y, por lo tanto, no ocurre de forma continua sino a intervalos regulares (Anderson, 1953)

Para la plantación de los árboles y el diseño de las áreas núcleo, es fundamental considerar los arreglos espaciales que se ilustran en la Figura 7-12, relacionados con la densidad de siembra y gremio ecológico de las especies. Sin embargo, hay la posibilidad de establecer nuevos arreglos conforme a las directrices proporcionadas por el rehabilitador.

Figura 7-12 . Arreglo espacial para la siembra de forófitos en el área a rehabilitar



Fuente: Anderson, M L. 1953, adaptado por CONSGA BIC S.A.S.,2024

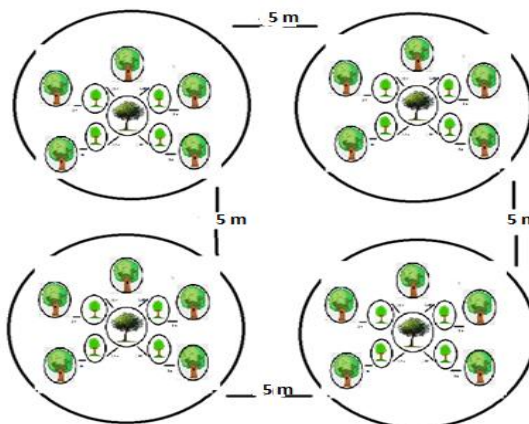
Las distancias de siembra al interior de cada núcleo serán:

- Desde la especie central (umbrófila) hasta el primer aro (heliófitas efímera) tendrá 2,5 metros de distancia.
- Del primer aro (heliófitas efímera) al segundo aro (heliófitas durables) 3 metros de distancia.

En relación con las plántulas, la altura mínima para la siembra es la siguiente: para las especies centrales 0,5 metros; para el primer aro, también será de 0,5 metros y para el segundo aro, la altura será de 1 metro. Vale la pena destacar que estas medidas no consideran la altura de la bolsa.

Para lograr la rehabilitación del área objeto de este programa, se propone implementar un patrón de áreas núcleo que fomente la conectividad paisajística a través del arreglo espacial planteado por Anderson (1953). Este diseño establece que las áreas deben estar separadas por una mínima de 5 metros, como se ilustra en la Figura 7-13, lo cual permitirá la interconexión de áreas naturales utilizando zonas productivas, facilitando así el desplazamiento y la interacción de las especies.

Figura 7-13. Patrón de distribución de las áreas núcleo



Fuente: Anderson, M L. 1953, adaptado por CONSGA BIC S.A.S.,2024

En este sentido, a continuación, se estima la cantidad de núcleos a implementar por hectárea:

Tabla 7-4 Valores de referencia para la estimación de individuos y núcleos por hectárea destinados a la implementación de la estrategia de rehabilitación propuesta.

NÚCLEOS ANDERSON	ÁREA DE NÚCLEO (M2)	NO. INDIVIDUOS X NÚCLEO	ÁREA A REHABILITAR (M2)	CANTIDAD DE NÚCLEOS POR HA	CANTIDAD DE INDIVIDUOS POR HA
	64	10	10000	156	1560

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

Especificaciones del material vegetal antes de realizar la siembra

- Al realizar la siembra, asegurarse de que el material tenga una altura mínima de al menos cuarenta (40) centímetros para especies centrales y aquellas ubicadas en el primer aro de la nucleación, mientras que aquellas ubicadas en el segundo aro tendrán una altura de un (1) metro.
- Evaluar la calidad, el vigor, el grado de lignificación y la estabilidad del sistema radicular de todo el material vegetal sembrado, asegurándose de que provenga del vivero, preferiblemente ubicado en el mismo municipio del área del proyecto y debidamente registrado ante el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA).
- El suministro de tierra negra debe ser abonada, preferiblemente con cascarilla de arroz u otra materia orgánica disponible localmente.
- Todos los individuos sembrados deberán corresponder a especies nativas, conforme con el diseño florístico que se haya establecido para cada área.

MEDIO BIÓTICO

PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS EN PELIGRO CRÍTICO EN VEDA O NO IDENTIFICADAS

BCV-2 MANEJO DE FLORA NO VASCULAR EN VEDA

Aislamiento del área a rehabilitar

Para garantizar la protección del área rehabilitada frente a diversos factores de estrés, así como elementos externos que perjudiquen las labores de supervivencia, crecimiento y desarrollo del material vegetal como la entrada de animales a las áreas reforestadas, es fundamental realizar una inspección exhaustiva del perímetro para evaluar las condiciones actuales de las cercas. En caso de que sea necesario, se deben aplicar las medidas de aislamiento correspondientes, incluyendo la instalación de un cercado de alambre de púas, siguiendo el procedimiento descrito a continuación:

- Componentes clave:
 1. Postes de madera con un diámetro de 10 a 12 centímetros, tratados para resistir la humedad, insectos y hongos, prolongando su vida útil (Se debe soportar el origen de los postes y cumplir todo lo normativo relacionado con el uso, transporte y comercio de maderas).
 2. Soportes diagonales o pies de amigo cada 30 metros.
 3. Alambre de púas calibre 12,5.
 4. Hilos de alambre calibre 12,5.
- Pasos del procedimiento:
 1. Trazado y ahoyado: se debe aislar el área utilizando un cercado de alambre de púas. Los hoyos para los postes deben contar con un diámetro de 50 X 40 X 40, permitiendo que sobresalgan en 1,5 metros por encima del suelo para distribuir de manera uniforme cuatro (4) cuerdas de alambre. Los postes, fabricados en madera, deben tener una longitud mínima de 2,10 metros y un diámetro de entre 10 a 12 cm, y deben estar instalados a intervalos de 2,5 metros. Además, es necesario colocar un soporte diagonal o pie de amigo cada 30 metros o donde la topografía del terreno lo requiera, a 45° en dirección contraria a la del templado del alambre.
 2. Hincado, templado y grapado: Cada poste debe ser instalado a una profundidad de 0,60 metros para asegurar su firme anclaje mediante la compactación adecuada del material de relleno. Es indispensable colocar cuatro (4) hilos de alambre calibre 12,5 a lo largo del perímetro del área de aislamiento, los cuales deben estar asegurados con precisión, garantizando que permanezcan bien templados y grapados. El objetivo principal de este procedimiento es establecer una barrera efectiva que impida el ingreso tanto de ganado como de personas. Para lograr un templado adecuado, los alambres deben distribuirse uniformemente en cuatro (4) cuerdas, manteniendo entre ellas una separación aproximada de 50 cm.

Es fundamental mencionar que las cercas requerirán mantenimiento continuo durante los años de seguimiento, teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

- Sustituir los postes que estén deteriorados, dañados o presenten inestabilidad.
- Inspeccionar los pies de amigo para reforzar aquellos que hayan sido desplazados o que hayan perdido su firmeza.
- Reparar los alambres o reemplazar los que estén flojos, rotos o que hayan perdido su tensión adecuada.

Proceso de siembra

- Llevar a cabo un análisis previo del suelo con el fin de diseñar un programa de fertilización adecuado para el proceso de siembra.
- Limpieza general del área a rehabilitar: Realizar esta actividad utilizando un machete y/o guadaña en zonas específicas designadas para la siembra de cada plántula. En este proceso, eliminar los arbustos y arvenses presentes en el área de siembra.
- Trazado: Señalizar las parcelas de acuerdo con el diseño previamente estipulado, haciendo uso de un decámetro para establecer con precisión la ubicación de cada punto de siembra. Cada uno de estos puntos será identificado mediante una estaca que actúe como marcador.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 7.2. Medio Biótico Ver: 01	71
------------------------------	---------------------	---------------------	-----------------------------------	------------------------------------	----

MEDIO BIÓTICO
PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS EN PELIGRO CRÍTICO EN VEDA O NO IDENTIFICADAS
BCV-2 MANEJO DE FLORA NO VASCULAR EN VEDA
<ul style="list-style-type: none"> - Ahoyado: Los hoyos deben presentar las siguientes dimensiones: 0.40 metros de ancho, 0.40 metros de largo y 0.40 metros de profundidad. Es imprescindible comprobar la existencia de materiales que puedan obstaculizar el adecuado desarrollo del sistema radicular de las plantas. - Plateo: Tras finalizar la limpieza general del área y el ahoyado, realizar el plateo lo cual implica limpiar el área circundante al hoyo. El diámetro estipulado es de un (1) metro por cada árbol. Esta actividad resulta crucial, ya que permite la eliminación de especies arvenses que compiten con las plantas por iluminación, humedad y nutrientes. - Llenado de hoyos con tierra negra fertilizada: Es fundamental remover y triturar cuidadosamente el suelo dentro del hoyo para asegurar una adecuada ventilación. Previo a la siembra, es necesario aplicar un hidrorretenedor en el hoyo según los requerimientos específicos de la especie a plantar, las cuales deben ser establecidas por un profesional o técnico forestal. - Siembra de la plántula con pan de tierra: Durante el proceso de siembra, es esencial retirar la bolsa de polietileno para exponer el "pan de tierra". Aquellas raíces que sobresalgan deben ser cortadas con una herramienta apropiada, tal como tijeras de podar o una navaja afilada previamente esterilizada. Posteriormente, el "pan de tierra" debe colocarse en el hoyo y cubrirse con la tierra extraída, la cual deberá mezclarse con tierra negra fertilizada. Además, es recomendable aplicar un enraizante y asegurarse de que el cuello de la raíz se mantenga a nivel del suelo. Al completar el llenado del hoyo, es importante compactar la tierra adyacente al "pan de tierra para eliminar el aire acumulado. - Al trasladar el material vegetal, es importante manejar las plántulas con cuidado y evitar exponerlas directamente al sol. Se debe realizar la siembra lo antes posible desde que las plántulas salen del vivero o campo hasta su plantación. - Señalización y rotulado: Asignar a cada plántula un código alfanumérico único que permita su identificación y facilite su seguimiento dentro de las medidas de control definidas. Este código estará vinculado a una base de datos que contendrá información detallada, como el nombre científico y común de la especie, la fecha de siembra, las coordenadas de ubicación, el proyecto al que pertenece, las alturas registradas durante la siembra y en los períodos de seguimiento, el estado fitosanitario, así como otras observaciones relevantes. Es fundamental fijar las etiquetas en las plántulas de tal manera que no interfieran en su condición ni perjudiquen su desarrollo físico. <p><u>Actividades de fertilización, control fitosanitario, y resiembra</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Se recomienda controlar las arvenses mediante el plateo de los individuos. - Llevar a cabo un control fitosanitario con el fin de prevenir cualquier enfermedad o plaga que pueda afectar a las especies plantadas. Cualquier individuo que represente un riesgo de propagación será removido. Los individuos extraídos de la plantación, así como aquellos que mueran durante el proceso, serán reemplazados preferentemente con la misma especie. Además, se tomarán las medidas adecuadas para asegurar su supervivencia, evaluando cualquier aspecto que pueda perjudicar el crecimiento y desarrollo del material vegetal. <p><u>Monitoreo de epifitas no vasculares</u></p> <p>Se realizará el monitoreo de los individuos arbóreos plantados con el fin de documentar la colonización y el establecimiento de las especies epifitas que estén clasificadas bajo la categoría de veda nacional.</p> <p>El diseño del monitoreo para epifitas no vasculares se basa en el protocolo para un Análisis Rápido y Representativo de la Diversidad de Epifitas (RRED-análisis por sus siglas en inglés), propuesto por Gradstein et.al (2003). Esta metodología será adaptada de manera que, en cada punto de muestreo, se establezca una parcela cuyas dimensiones y número de forófitos a evaluar varíe en función de las condiciones específicas del área a rehabilitar. El monitoreo de la colonización de epifitas no vasculares comenzará al cumplirse el primer año desde el establecimiento de la rehabilitación y se llevará a cabo semestralmente durante un período de 3 años. Asimismo, los resultados deberán presentarse en un informe correspondiente a cada monitoreo.</p>
INDICADORES

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 7.2. Medio Biótico Ver: 01	72
------------------------------	---------------------	---------------------	-----------------------------------	------------------------------------	----

MEDIO BIÓTICO						
PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS EN PELIGRO CRÍTICO EN VEDA O NO IDENTIFICADAS						
BCV-2 MANEJO DE FLORA NO VASCULAR EN VEDA						
MEDIDA DE MANEJO	ID_IND_MED	TIPO DE INDICADOR	FORMULA	VALOR ESPERADO	FRECUENCIA DE MEDICIÓN DEL INDICADOR	SOPORTE DE CUMPLIMIENTO
BCV-2-P1	BCV-2-P1-IC1	Cumplimiento	$x = \frac{\text{Talleres o charlas realizadas}}{\text{Talleres o charlas programadas}} * 100$	x=100%	Mensual	Listas de asistencia, registro fotográfico
BCV-2-M1	BCV-2-M1-IC1	Cumplimiento	$x = \frac{\text{Hectareas rehabilitadas}}{\text{Hectarias a rehabilitar}} * 100$	x=100%	Mensual por el primer trimestre	Imágenes satelitales y Fotografías en campo
	BCV-2-M1-IE1	Eficacia	$x = \frac{\text{Riqueza de especies no vasculares colonizadoras}}{\text{Riqueza de especies no vasculares registradas}} * 100$	x≥90%	Semestral	Base de datos del monitoreo de flora no vascular, fotografías de campo
	BCV-2-M1-IE2	Eficacia	$x = \frac{\text{N° de arboles sobrevivientes}}{\text{N° de arboles sembrados}} * 100$	x≥90%	Semestral	Informes, base de datos de siembra y monitoreo, registro fotográfico
	BCV-2-M1-IE3	Eficacia	$x = \frac{\text{N° de individuos arbóreos con presencia de organismos no vasculares}}{\text{N° de arboles sembrados}} * 100$	x≥80%	Cinco años después de realizar la siembra de individuos arbóreos.	Plan de monitoreo, base de datos de siembra y monitoreo, registro fotográfico.
COSTOS						
COSTOS DEL PERSONAL						
PERSONAL			CANTIDAD	TIEMPO	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
Ingeniero forestal y/o biólogo			1	Día	\$450.000	\$450.000
Mano de obra no calificada			2	Día	\$185.000	\$370.000
SUBTOTAL 1					\$635.000	\$820.000
COSTOS DIRECTOS						
MEDIDAS	RECURSOS TÉCNICOS		UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
BCV-2-P1: Acción 1 Capacitación ambiental	El costo de esta acción está contemplado en la ficha PMA-SE-01 Educación y capacitación al personal vinculado al proyecto.					
	Material vegetal o forófitos		Plántula	20 u	\$15.000	\$300.000

MEDIO BIÓTICO					
PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS EN PELIGRO CRÍTICO EN VEDA O NO IDENTIFICADAS					
BCV-2 MANEJO DE FLORA NO VASCULAR EN VEDA					
BCV-2-C1: Acción 1 Rehabilitación ecológica en áreas de intervención	Herramientas y material de siembra	Postes de madera	16 u	\$44.900	\$718.400
		Pie de amigo (Estación)	20 u	\$37.188	\$743.760
		Alambre 12 mm con púas	3 rollos/400 m	\$412.125	\$1.263.375
		Alambre 12 mm sin púas	6 rollos/100 m	\$277.375	\$1.644.250
		Grapadora	1 u	\$424.875	\$424.875
		Paladraga	1 u	\$147.375	\$147.375
		Guadaña	1 u	\$2.249.875	\$2.249.875
		Tijera podadora	1 u	\$162.375	\$162.375
	Transporte de Material vegetal	Camioneta de platón	1 u	\$700.000	\$700.000
	Abono para siembra	Bulto/50 Kg	3	\$54.250	\$162.750
	Hidroretenedor	Bolsa/1 Kg	3	\$92.625	\$277.875
Marcaje de cada una de las plantas	Unidad	20	\$2.000	\$40.000	
TOTAL				\$4.619.963	\$8.834.910
CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN					
NOMBRE MEDIDA DE MANEJO	FASE DE APLICACIÓN	ACTIVIDADES TRANSVERSALES Y PRE-OPERATIVAS	ETAPA CONSTRUCTIVA	ETAPA OPERATIVA	ETAPA POST-OPERATIVA
BCV-2-P1: Capacitación ambiental	Todas las etapas del proyecto	X	X	X	X
BCV-2-C1: Rehabilitación ecológica en áreas de intervención	Todas las etapas del proyecto	X	X	X	X

7.2.5.3 BCV-3. Manejo de flora vascular en veda (no arbórea)

MEDIO BIÓTICO							
PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS EN PELIGRO CRÍTICO EN VEDA O NO IDENTIFICADAS							
BCV-3 MANEJO DE FLORA VASCULAR EN VEDA (NO ARBÓREA)							
OBJETIVOS				META			
– Establecer las medidas de manejo para identificar, rescatar, recolectar, trasladar, reubicar, monitorear y mantener los individuos en veda de las familias Bromeliaceae y Orchidaceae afectados durante el desarrollo del proyecto.				– Realizar el rescate, traslado y reubicación de los individuos pertenecientes a las familias Bromeliaceae y Orchidaceae ubicados en el área de intervención puntual de las actividades del proyecto, asegurando el cumplimiento de los porcentajes indicados en la Tabla 7-5 y Tabla 7-6 .			
LUGAR DE APLICACIÓN				POBLACIÓN OBJETIVO			
Los lugares de aplicación serán el área de intervención del proyecto, desde donde se rescatarán las epifitas vasculares afectadas, y el área de rehabilitación ecológica donde serán reubicadas.				La población objetivo incluye a los trabajadores vinculados directamente en el rescate y reubicación de epifitas vasculares, otro personal del proyecto y personas del área que recibirán información pertinente sobre el manejo de las epifitas y el área de rehabilitación ecológica. Se hará énfasis en los beneficios de las acciones que se llevaran a cabo para compensar la flora vascular afectada por el proyecto.			
EVALUACIÓN AMBIENTAL							
ETAPA DEL PROYECTO	ACTIVIDAD GENERADORA DEL IMPACTO	ELEMENTO IMPACTADO	ID IMPACTO	IMPACTO	IMPORTANCIA AMBIENTAL	ID MEDIDA DE MANEJO	TIPO DE MEDIDA
Construcción, adecuación y mantenimiento de vías.	Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal.	Flora	TER-5	Cambio en la composición y estructura de las especies de flora epífita y otros hábitos de crecimiento .	Moderado	BCV-3-P BCV-3-M	Prevención Mitigación
Construcción de la ZODME.					Moderado	BCV-3-P BCV-3-M	Prevención Mitigación
Construcción de la Estación Compresora de Gas.					Moderado	BCV-3-P BCV-3-M	Prevención Mitigación
Corredor Línea de Flujo – Gas (Succión y descarga).					Moderado	BCV-3-P BCV-3-M	Prevención Mitigación
Mantenimiento.					Línea de flujo.	Moderado	BCV-3-P BCV-3-M

MEDIO BIÓTICO	
PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS EN PELIGRO CRÍTICO EN VEDA O NO IDENTIFICADAS	
BCV-3 MANEJO DE FLORA VASCULAR EN VEDA (NO ARBÓREA)	
ID MEDIDA DE MANEJO: BCV-3-P	MEDIDAS DE MANEJO A DESARROLLAR (Medidas de Prevención)
<p>Nombre de la medida: Capacitaciones sobre flora en veda al personal vinculado al proyecto. Frecuencia de implementación: Previo al inicio de cada una de las actividades constructivas y operativas, si se requiere. Medio de verificación: Listados de asistencia, registros fotográficos, formularios de evaluación.</p> <p>➤ ACCIÓN 1: CAPACITACIÓN AMBIENTAL</p> <p>Se organizarán talleres y charlas para el personal involucrado en el proyecto relacionadas a la conservación y manejo de la flora vascular en veda, basadas en lo establecido por la ficha SECP-1 Programa de educación y capacitación al personal vinculado del proyecto, donde se abordarán temas como:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Reconocimiento de especies de flora vascular en veda más comunes en el área del proyecto. – Importancia de la flora silvestre en veda de la región. – Normatividad vigente sobre el manejo de flora silvestre en veda. 	
ID MEDIDA DE MANEJO: BCV-3-M	MEDIDAS DE MANEJO A DESARROLLAR (Medidas de Mitigación)
<p>Nombre de la medida: Programa de manejo para el rescate y reubicación de especies de flora epífita vascular en veda. Frecuencia de implementación: Previo a las actividades de obras civiles. Medio de verificación: Formatos de rescate y reubicación, informe y formato de seguimiento, registro fotográfico.</p> <p>➤ ACCIÓN 1: ACTIVIDADES DE RESCATE Y REUBICACIÓN</p> <p>Criterios de selección para el rescate de bromelias y orquídeas Para asegurar la supervivencia de bromelias y orquídeas, se tendrán en cuenta los siguientes criterios de selección:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Estado fitosanitario: Es fundamental verificar el estado fitosanitario de cada planta para prevenir la diseminación de enfermedades o el traslado de ejemplares en mal estado hacia los sitios de reubicación. Además, es indispensable verificar que las plantas estén libres de plagas, hongos y pudrición radicular. Con el uso de tijeras podadoras previamente esterilizadas, se debe proceder a eliminar las hojas afectadas por quemaduras, infestaciones o muerte, así como las raíces que presenten signos de pudrición. Los organismos que no cumplan con las condiciones fitosanitarias adecuadas no se consideran aptos para el programa de rescate y reubicación. – Estado vegetativo: Dar prioridad al rescate de individuos jóvenes y adultos, descartando aquellos que se encuentren en estado de senescencia. – Dominancia de especies: El porcentaje de rescate para cada especie de epífita vascular en veda se determinará a partir de las abundancias registradas en el área a intervenir, conforme a los parámetros establecidos en el anexo metodológico de la Circular No 8201-2-808 del 2019, emitida por el MADS. Las especies, los valores de abundancia, el porcentaje de rescate y los individuos que se deben rescatar se especifican en la Tabla 7-5 para aquellos individuos registrados en los forófitos destinados a aprovechamiento forestal, y en la Tabla 7-6 para aquellos ubicados en individuos arbóreos que tendrán manejo silvicultural por poda. Si durante el proceso se identifican orquídeas y bromelias que no fueron identificadas o registradas en el estudio previo, se toman los registros y muestras correspondientes. 	

MEDIO BIÓTICO

PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS EN PELIGRO CRÍTICO EN VEDA O NO IDENTIFICADAS

BCV-3 MANEJO DE FLORA VASCULAR EN VEDA (NO ARBÓREA)

Tabla 7-5 Estimado de individuos a rescatar en los forófitos sujetos a aprovechamiento forestal.

ESPECIE DE FLORA VASCULAR EN VEDA	ABUNDANCIA TOTAL	PORCENTAJE DE RESCATE (%)	ESTIMADO DE INDIVIDUOS A RESCATAR
<i>Epidendrum purum</i>	73	90	66
<i>Racinaea tenuispica</i>	117	80	94
<i>Tillandsia clavigera</i>	157	80	126
<i>Tillandsia recurvata</i>	1.197	60	718
<i>Tillandsia sp. 1</i>	1	100	1
<i>Tillandsia usneoides</i>	8	100	8
<i>Tillandsia polystachia</i>	11	100	11
Total general	1.564	-	1.024

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2025.

Tabla 7-6 Estimado de individuos a rescatar en los forófitos sujetos a manejo silvicultural de poda.

ESPECIE DE FLORA VASCULAR EN VEDA	ABUNDANCIA TOTAL	PORCENTAJE DE RESCATE (%)	ESTIMADO DE INDIVIDUOS RESCATAR
<i>Epidendrum porquerense</i>	27	90	24
<i>Epidendrum purum</i>	295	70	207
<i>Oncidium sp.</i>	20	100	20
<i>Polystachya foliosa</i>	57	90	51
<i>Racinaea tenuispica</i>	302	70	211
<i>Tillandsia clavigera</i>	158	80	126
<i>Tillandsia polystachia</i>	65	90	59
<i>Tillandsia recurvata</i>	382	70	267
<i>Tillandsia usneoides</i>	116	80	93
Total	1.422	-	1.058

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

A continuación, se describen los procedimientos para el rescate y traslado de las especies de hábito epífita en el área de intervención del proyecto:

- **Ubicación del forófito:** Identificar los forófitos que albergan bromelias y orquídeas para proceder con su rescate y reubicación. Estos forófitos han sido previamente registrados e identificados mediante un código específico. La información detallada sobre este proceso está disponible en los Anexos\O. USO Y APROVECHAMIENTO\7 Medidas de Manejo Especies Veda. El archivo Excel 7.1 incluye datos referentes a los individuos arbóreos que serán objeto de aprovechamiento forestal, mientras que el archivo Excel 7.2 contiene información relacionada con los árboles que tendrán un manejo silvicultural por poda.
- **Extracción de las epífitas:** Llevar a cabo la remoción de epífitas en dos etapas: antes y durante las actividades de tala o aprovechamiento forestal. Previa a las actividades de tala, se extraen las especies de bromelias y orquídeas de dos maneras, dependiendo de su ubicación en los diferentes estratos del árbol: en pie y mediante ascenso. Las especies que se encuentren en los estratos más bajos y son de fácil acceso se rescatan en pie, mientras que aquellas situadas en los estratos superiores serán extraídas utilizando cortarramas o mediante ascenso al dosel, empleando equipos y personal capacitado en trabajo seguro en alturas. Durante las actividades de tala, se hace énfasis en no lastimar a los individuos objeto de reubicación.

MEDIO BIÓTICO

PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS EN PELIGRO CRÍTICO EN VEDA O NO IDENTIFICADAS

BCV-3 MANEJO DE FLORA VASCULAR EN VEDA (NO ARBÓREA)

Traslado del material: Las bromelias y orquídeas se organizan en canastillas plásticas para su posterior traslado al área de reubicación. Estas canastillas deben contar con un sustrato que garantice el mantenimiento de las condiciones de humedad necesarias durante el traslado, como hojarasca, ramas frescas o trozos de madera húmeda. Al organizar las epífitas en las canastillas, se busca acomodarlas de manera que no sufran daños, evitando juntarlas en montones.

Marcaje de especies

A cada individuo rescatado se le asigna una marcación o etiqueta la cual consta de cuatro partes: La inicial de la familia de la epífita ("B" si es bromelia y "O" si es orquídea), seguida de un número consecutivo asignado a cada individuo. Además, se incluye el registro de la zona de rescate y el número del hospedero (nuevo forófito) en el que se reubica (para el caso de las epífitas).

Cada planta etiquetada se registra en un formato de rescate que incluye: la fecha y el lugar del rescate, el nombre científico de la especie, un código o identificador único de la especie, el número de individuos rescatados por cada especie y su georreferenciación. En el caso de las especies de hábito epífita, también se detalla: la zona del forófito dónde se rescataron con su número de identificación, la especie del individuo arbóreo y su georreferenciación. Además, se cuenta con un registro fotográfico de cada especie etiquetada. Este formato se encuentra en la siguiente ruta: *Anexos/X. PLANES Y PROGRAMAS/1. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL/BIÓTICO/Flora epífita/BASE DE DATOS DE RESCATE_EV.*

Área de reubicación

Para la selección del área final de reubicación de especies vasculares se deben tener en cuenta los siguientes criterios que permitan la sobrevivencia de los individuos objeto de rescate, traslado, reubicación y seguimiento:

- El área seleccionada debe contar idealmente con una figura de protección y/o conservación a nivel nacional, regional y local, **clasificada como suelo de protección.**
- **Aunque la matriz del paisaje evidencia un alto nivel de transformación, la zona presenta una considerable riqueza de especies de bromelias y orquídeas, lo que la convierte en un área clave para la preservación de estas plantas.**
- **Debe haber forófitos con una carga epifítica inferior al 40%, con el fin de evitar la sobresaturación en los hospederos.**
- Presencia de especies epífitas en el área seleccionada, **la cual ha sido propuesta en coberturas de Pastos enmalezados y Café.**
- Facilidad de acceso para actividades relacionadas con el traslado, la reubicación, el mantenimiento y seguimiento.
- El área seleccionada debe contar con cuerpos de agua permanentes y cercanos.

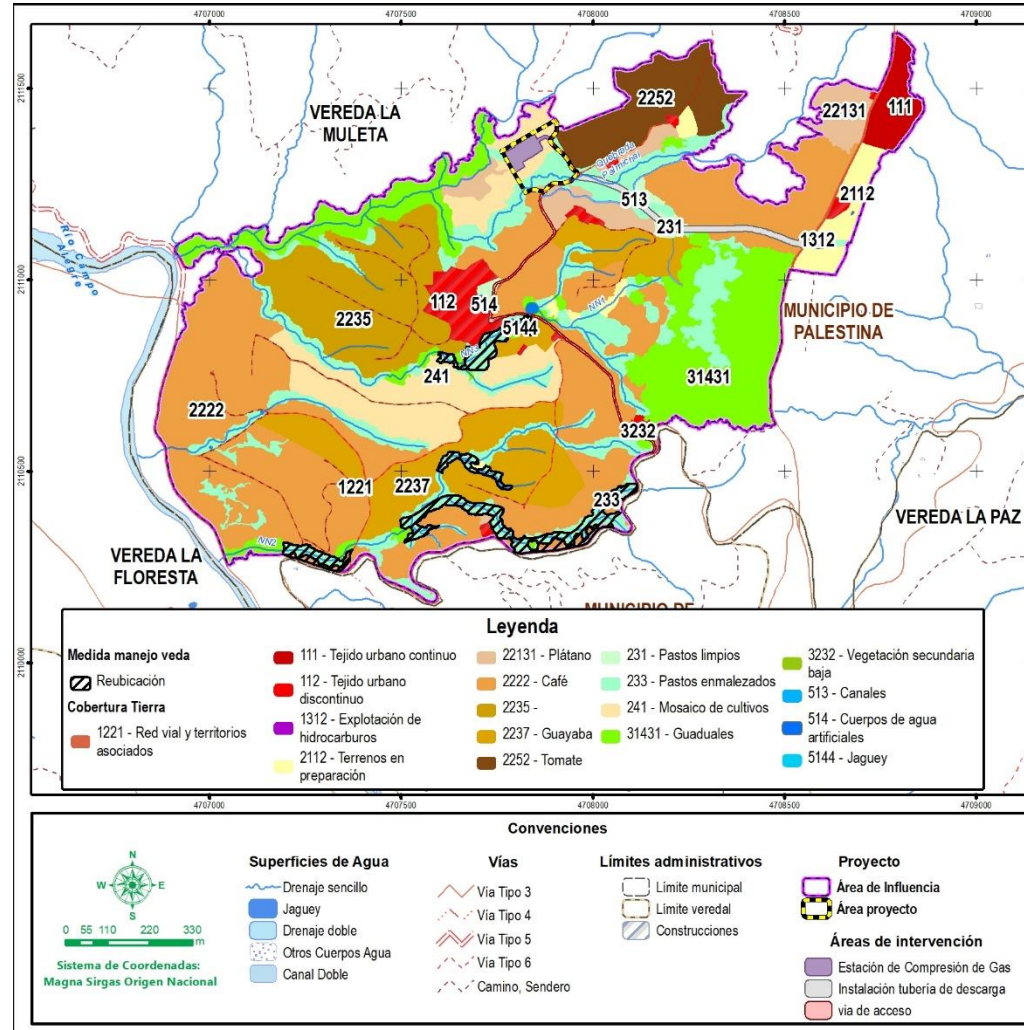
Teniendo en cuenta los criterios anteriores, se seleccionó un área complementaria de distinción regional y/o local clasificada como suelo de protección **y bajo la categoría de Fajas forestales protectoras de nacimientos de agua y cauces rurales**, cuya función permite la preservación, restauración o uso sostenible de la biodiversidad y los recursos naturales. Esta área se ubica dentro de coberturas de **Pastos enmalezados y Café**, las cuales se encuentran conectadas con cuerpos de agua. A continuación, la Figura 7-14 muestra el área potencial para la reubicación de especies vasculares en veda.

Es fundamental señalar que, el área destinada para la reubicación, así como los forófitos destinados a la reubicación de las plantas rescatadas previamente, deben identificarse con suficiente anticipación, lo cual permitirá que el proceso se lleve a cabo de manera efectiva y sin contratiempos. Además, se incluyen las coordenadas geográficas de las áreas propuestas para la implementación de esta medida y que corresponden a polígonos preliminarmente priorizados, tomando como referencia las condiciones ecológicas (Ver Tabla 7-7). Vale la pena destacar que esta se trata de un área propuesta y, que quien ejecute, será el encargado de informar a través de los Informes de Cumplimiento Ambiental (ICA) las áreas definitivas para la reubicación, una vez finalicen las concertaciones previas a la implementación del Plan de Manejo Ambiental (PMA).

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 7.2. Medio Biótico Ver: 01	78
------------------------------	---------------------	---------------------	-----------------------------------	------------------------------------	----

MEDIO BIÓTICO
PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS EN PELIGRO CRÍTICO EN VEDA O NO IDENTIFICADAS
BCV-3 MANEJO DE FLORA VASCULAR EN VEDA (NO ARBÓREA)

Figura 7-14. Área potencial para la reubicación de especies vasculares en veda.



Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2025.

MEDIO BIÓTICO

PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS EN PELIGRO CRÍTICO EN VEDA O NO IDENTIFICADAS

BCV-3 MANEJO DE FLORA VASCULAR EN VEDA (NO ARBÓREA)

Tabla 7-7. Coordenadas geográficas asociadas al área potencial para la reubicación de especies vasculares en veda.

No. POLIGONO	COBERTURA VEGETAL	AREA (ha)	COORDENADA ESTE	COORDENADA NORTE
1	Café	0,20	4707296,57757	2110265,31369
2	Café	0,34	4707933,42985	2110317,06192
3	Pastos enmalezados	0,42	4707267,21714	2110282,76336
4	Pastos enmalezados	0,89	4707718,90029	2110820,87522
5	Pastos enmalezados	2,56	4707787,4484	2110397,61115
Total		4,41	-	-

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2025.

Reubicación de epífitas

La reubicación de especies con hábito epífito se realiza de la siguiente manera:

- El material vegetal se lleva al área de reubicación utilizando canastillas plásticas.
- Se localiza el hospedero o forófito nuevo, y se evalúan las zonas potenciales del árbol que sean adecuadas para reubicar las epífitas.
- Durante la reubicación se procura que las especies sean reubicadas en la misma zona del árbol donde originalmente estaban y bajo condiciones similares de luz.
- Las epífitas se sujetan a las ramas empleando materiales como medias veladas, pita, malla de fibra o trapillo.
- Sujetar las epífitas con el cuidado de no estrangular las raíces.
- Evitar sobrecargar los troncos y ramas de los árboles hospederos con epífitas.
- Se recomienda mantener una distancia considerable entre los individuos reubicados para asegurar que haya suficiente espacio para el crecimiento de la planta.
- En los formatos de campo, es crucial anotar la fecha de reubicación, el número de identificación del hospedero, la zona de vida donde se reubicaron las especies y el código correspondiente a cada especie.

Rescate y traslado de especies en otros hábitos de crecimiento

Dentro del área de intervención del proyecto, más específicamente en las actividades de censo, no se registraron organismos vasculares de hábito terrestre. Sin embargo, en caso de que durante las actividades de rescate se halle la presencia de estos ejemplares, su extracción se realizará de la siguiente manera:

- Localizar los individuos de bromelias y orquídeas de hábito terrestre y rupícola que serán afectados por el proyecto y requieren ser rescatados.
- Extraer las especies de hábito terrestre utilizando una pala. Es imprescindible retirar la planta junto con porciones del sustrato, asegurándose de no cortar ni lastimar las raíces.
- La porción de tierra que se retira junto con la planta debe ser cubierta con una lona o un costal de fique o fibras sintéticas. A continuación, se recomienda asegurarla firmemente utilizando cabuya. Este procedimiento es esencial para prevenir el desmoronamiento del bloque de tierra, reducir la exposición directa de las raíces al sol, y ayudar a conservar la humedad de la planta.
- Extraer las especies de hábito rupícola manualmente y con una espátula, procurando no cortar las raíces.

MEDIO BIÓTICO						
PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS EN PELIGRO CRÍTICO EN VEDA O NO IDENTIFICADAS						
BCV-3 MANEJO DE FLORA VASCULAR EN VEDA (NO ARBÓREA)						
<ul style="list-style-type: none"> – Transportar el material en canastillas plásticas, asegurando que cuente con un sustrato y nivel de humedad adecuados para su traslado al área de reubicación. – En el formato de rescate se deben incluir los siguientes datos: la fecha de rescate, georreferenciación de la planta a rescatar, el nombre científico de la especie, la cantidad de individuos y el hábito y sustrato. <p><u>Actividades de mantenimiento</u> El mantenimiento consiste en la ejecución e implementación de las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Revisión del estado de cada uno de los ejemplares reubicados, con una periodicidad mensual. – Ajuste del anclaje de cada uno de aquellos individuos que, por efecto de la lluvia o la acción del viento, hayan sido desplazados de su sitio de reubicación original o presenten riesgo de caída del forófito. – Reemplazo de elemento mediante el cual fueron anclados al forófito (fibra natural), ya sea por el deterioro que presenta o por la finalización de su vida útil. – Riego y fertilización (a medida que se requiere): actividades que deben llevarse a cabo a través de aspersion manual en cada uno de los ejemplares reubicados. La ejecución dependerá de las condiciones climáticas al momento de realizarlas, así como de cualquier factor de seguridad que impida el acceso a los nuevos hospederos. Es importante destacar que el riego se ajustará a las necesidades específicas de las plantas; si se comprueba que las condiciones de humedad son adecuadas, no será necesario aplicar riegos adicionales. <p>Las actividades de mantenimiento, seguimiento y monitoreo deben llevarse a cabo con el fin de asegurar el óptimo estado fitosanitario de los individuos y garantizar la supervivencia del 80% de aquellos que han sido reubicados. Estas labores se realizarán semestralmente durante un periodo de tres (3) años desde el inicio de las actividades de rescate y reubicación.</p> <p><u>Actividades de seguimiento y monitoreo</u></p> <p>El seguimiento de los ejemplares reubicados implica la documentación detallada del desarrollo individual de cada uno a través de formatos. Estos registros deben incluir información exhaustiva sobre su estado fitosanitario, el porcentaje de mortalidad y las posibles causas asociadas. Los formatos mencionados están disponibles para verificación y consulta en la siguiente ruta: <i>Anexos/X. PLANES Y PROGRAMAS/2. PLAN DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL/MEDIO BIÓTICO/Flora epífita/FORMATO DE SEGUIMIENTO_EV</i>. Vale la pena destacar que la información contenida en esta ficha de manejo se complementa con mayores detalles en el Capítulo 04. APROV REC numeral 4.7. <i>Medidas de Manejo para especies en Veda</i>.</p>						
INDICADORES						
MEDIDA DE MANEJO	ID_IND_MED	TIPO DE INDICADOR	FORMULA	VALOR ESPERADO	FRECUENCIA DE MEDICIÓN DEL INDICADOR	SOPORTE DE CUMPLIMIENTO
BCV-3-P1	BCV-3-P1-IC1	Cumplimiento	$x = \frac{\text{N}^\circ \text{ de trabajadores capacitados}}{\text{N}^\circ \text{ de trabajadores vinculados al Proyecto}} * 100$	x=100%	Mensual	Registro fotográfico, listado de asistencia e informe

MEDIO BIÓTICO						
PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS EN PELIGRO CRÍTICO EN VEDA O NO IDENTIFICADAS						
BCV-3 MANEJO DE FLORA VASCULAR EN VEDA (NO ARBÓREA)						
	BCV-3-P1-IE1	Eficacia	$x = \frac{\text{N}^\circ \text{ de trabajadores que aprobaron la capacitación}}{\text{N}^\circ \text{ de trabajadores que recibieron la capacitación}} * 100$	x=100%	Mensual	Registro fotográfico, listado de asistencia e informe
BCV-3-M1	BCV-3-M1-IC1	Cumplimiento	$x = \frac{\text{N}^\circ \text{ de individuos vasculares rescatados}}{\text{N}^\circ \text{ de individuos vasculares registrados en el área de intervención}} * 100$	x ≥ 80 %	Mensual	Formatos de seguimiento, registro fotográfico e informe
	BCV-3-M1-IEF1	Efectividad	$m = \left[\frac{\ln \left(\frac{N_0}{N_s} \right)}{t} \right]$ <p>Donde: m = tasa de mortalidad de los individuos rescatados o trasladados N0 = Número de individuos rescatados o trasladados Ns = Número de individuos sobrevivientes t = intervalo de tiempo ln = logaritmo natural</p>	Cumple Si m < 5 %	Mensual	Formatos de seguimiento, registro fotográfico e informe
	BCV-3-M1-IC2	Cumplimiento	$x = \frac{\text{N}^\circ \text{ de especies rescatadas}}{\text{N}^\circ \text{ de especies inventariadas}} * 100$	x = 100 %	Mensual	Formatos de seguimiento, registro fotográfico e informe
COSTOS						
COSTOS DEL PERSONAL						
PERSONAL		CANTIDAD	TIEMPO	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	
Biólogo especialista en epífitas		1	Día	\$450.000	\$450.000	
Mano de obra no calificada con curso de alturas		1	Día	\$250.000	\$250.000	
SUBTOTAL 1				\$700.000	\$700.000	
COSTOS DIRECTOS						

MEDIO BIÓTICO					
PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS EN PELIGRO CRÍTICO EN VEDA O NO IDENTIFICADAS					
BCV-3 MANEJO DE FLORA VASCULAR EN VEDA (NO ARBÓREA)					
MEDIDAS	RECURSOS TÉCNICOS	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
BCV-3-P1: Acción 1 Capacitación ambiental	El costo de esta acción está contemplado en la ficha SECP-1 Educación y capacitación al personal vinculado al proyecto.				
BCV-3-M1: Acción 1 Actividades de rescate y reubicación	Herramientas y material para el rescate, traslado y reubicación	Tijera podadora	1 u	\$162.375	\$162.375
		Kit de trabajo en alturas	1 u	\$952.250	\$952.250
		Bajarramas	1 u	\$3.176.875	#3.176.875
		Pala	1 u	\$64.875	\$64.875
		Palita / Espátula	1 u	\$23.625	\$23.625
		Canastillas plásticas	10 u	\$31.386	\$313.860
		Cabuya de fique	5 rollos/1 Kg	\$37.500	\$187.500
		Bolsas negras	10 paquetes/10 u	\$12.400	\$124.000
	Transporte de material biológico	Unidad	3	\$12.584	\$125.838
	Fertilizante	Frasco	5 frascos/125 g	\$19.875	\$99.375
Marcaje de cada una de las plantas	Unidad	2.082	\$2.000	\$4.164.000	
TOTAL (Suma subtotal 1+2)				\$5.195.745	\$10.094.573
CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN					
NOMBRE MEDIDA DE MANEJO	FASE DE APLICACIÓN	ACTIVIDADES TRANSVERSALES Y PRE – OPERATIVAS	ETAPA CONSTRUCTIVA	ETAPA OPERATIVA	ETAPA POST – OPERATIVA
BCV-3-P1: Capacitaciones sobre flora en veda al personal vinculado al proyecto	Constructiva		X		
BCV-3-M1: Programa de manejo para el rescate y reubicación de especies de flora epífita vascular en veda	Constructiva		X		

7.2.6 Programa de compensación para el medio biótico

7.2.6.1 Compensación por aprovechamiento forestal, cambio de uso del suelo y afectación de la cobertura vegetal

La compensación por aprovechamiento forestal, cambio de uso del suelo y afectación de la cobertura vegetal, no aplica para la modificación de Licencia para la construcción de la estación de compresión de Gas Palestina, debido a que se cuenta con un plan de compensación del medio biótico, donde se plantean las medidas a realizar durante el desarrollo del proyecto (ver *Capítulo 12. Plan de Compensación del Medio Biótico*).

7.2.6.2 Compensación por fauna y flora y protección y conservación de hábitats

La compensación por fauna y flora y protección y conservación de hábitats, no aplica para el presente estudio para la modificación de Licencia para la construcción de la estación de compresión de Gas Palestina, debido a que se cuenta con un plan de compensación del medio biótico donde se plantea las medidas a realizar durante el desarrollo del proyecto (ver *Capítulo 12. Plan de Compensación del Medio Biótico*).

7.2.6.3 Compensación por afectación paisajística

La compensación por afectación paisajística, no aplica para el presente estudio para la modificación de Licencia para la construcción de la estación de compresión de Gas Palestina, debido a que se cuenta con un plan de compensación del medio biótico, en el cual se plantea las medidas a realizar durante el desarrollo del proyecto (ver *Capítulo 12. Plan de Compensación del Medio Biótico*).

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 7.2. Medio Biótico Ver: 01	85
---------------------------------	------------------------	------------------------	-----------------------------------	------------------------------------	----

BIBLIOGRAFÍA

- (2016). Obtenido de PROGRAMA ÚNICO DE ESPECIALIZACIONES DE INGENIERÍA:
[http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/jspui/bitstream/132.248.52.100/11084/1/PASO S%20DE%20FAUNA.pdf](http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/jspui/bitstream/132.248.52.100/11084/1/PASO%20DE%20FAUNA.pdf)
- Alcaldía Mayor de Bogotá. (2011). *Manual de silvicultura urbana para Bogotá*. Bogotá.
- Anderson, M. (1953). Plantación en Grupos Espaciados. *Unasyva*, 61-70.
- CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DE CALDAS-CORPOCALDAS. (1996). *Resolución No. 810 Por el cual se expide el régimen de administración del recurso forestal de la Corporación Autonoma Regional de Caldas - CORPOCALDAS*. Ministerio del Medio Ambiente.
- De La Zerda, S., & Rosselli, L. (2003). Mitigation of collisions of birds with high-tension electric power lines by marking the ground wire. *Ornitología Colombiana*, 1, 42-62.
- Decreto 1076 "Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2015). Obtenido de <https://www.funcionpublica.gov.co/https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=78153>
- Herrera, D. (19 de Agosto de 2023). *¡Cuidado! ¿Cómo saber cuándo un árbol está a punto de caerse?* Obtenido de <https://www.lafm.com.co/https://www.lafm.com.co/colombia/cuidado-como-saber-cuando-un-arbol-esta-a-punto-de-caerse>
- Hills, R. (2021). *Cedrela montana*. *The IUCN Red List of Threatened Species 2021*. e.T171987166A171989709. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2021->.
- INDERENA. (1977). *Resolución No. 0801 del 24 de junio de 1977*. Instituto Nacional de los Recursos Naturales Renovables -INDERENA.
- Personería de Cali. (2023, Agosto 19). *¡Cuidado! ¿Cómo saber cuándo un árbol está a punto de caerse?* Retrieved from <https://www.lafm.com.co/https://www.lafm.com.co/colombia/cuidado-como-saber-cuando-un-arbol-esta-a-punto-de-caerse>
- Villaseñor, A., & Gonzales, H. (2016). Manual de mejoras prácticas para el aprovechamiento forestal sustentable. *The Nature Conservancy*.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A ESP	Aprobó: TGI S.A ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 7.2. Medio Biótico Ver: 01	86
---------------------------------	------------------------	------------------------	-----------------------------------	------------------------------------	----