


FICHA 30 VSM37-PMA-B-EP-2 PROGRAMA DE MANEJO DE ESPECIES NO VASCULARES EN VEDA (EPÍFITAS Y EN OTROS SUSTRATOS).

MEDIO:	BIÓTICO.	 <p align="center">Fotografía 1. <i>Scutula effusa</i> Fuente: ASI S.A.S., 2023.</p>
PROGRAMA:	PROGRAMA DE MANEJO PARA LAS ESPECIES DE FLORA SILVESTRE EN VEDA.	
NOMBRE DE LA FICHA:	PROGRAMA DE MANEJO DE ESPECIES NO VASCULARES EN VEDA (EPÍFITAS Y EN OTROS SUSTRATOS).	
CÓDIGO DE LA FICHA:	30 VSM37-PMA-B-EP-2	

OBJETIVOS	METAS
<p>Establecer un proceso de rehabilitación ecológica con el fin de incrementar y mejorar hábitats para el desarrollo nuevos de especies de los grupos taxonómicos de anthoceros, hepáticas, líquenes y musgos, de acuerdo con los lineamientos establecidos en la circular 8201-2-808 del 9 de diciembre del 2019 expedida por el MADS (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible) y el Plan de Restauración Nacional.</p>	<p>Una caracterización inicial en las áreas de intervención de cada PMA de especies no-vasculares en el área de intervención mediante un muestreo representativo acorde con la Circular externa 00002 de ANLA del 21 de abril de 2022 y la Circular 8201-2-808 de MADS del 2 de diciembre de 2019, según aplique (o la que la derogue o sustituya).</p> <p>Diseñar acciones de rehabilitación ecológica, mediante la ejecución de un proceso de Rehabilitación Ecológica con el fin de promover el repoblamiento y desarrollo de especies de anthoceros, hepáticas, líquenes y musgos sobre los nuevos forófitos establecidos.</p> <p>Garantizar una supervivencia mayor al 80% de los individuos sembrados en el área objeto de rehabilitación y reposición 1:1 de los nuevos forófitos no adaptados (durante el primer año y medio de siembra).</p>

Una caracterización final en el área de rehabilitación ecológica de especies no-vasculares que se desarrollan en el área de restauración mediante un muestreo representativo acorde con la Circular externa 00002 de ANLA del 21 de abril de 2022 y la Circular 8201-2-808 de MADS del 2 de diciembre de 2019 (o la que la derogue o sustituya), según aplique.

EVALUACIÓN AMBIENTAL

ID IMPACTO	IMPACTO A MANEJAR	ETAPA EN LA QUE SE GENERA EL IMPACTO	SUB-ETAPA EN LA QUE SE GENERA EL IMPACTO	ACTIVIDAD GENERADORA DEL IMPACTO A MANEJAR	CALIFICACIÓN DEL IMPACTO A MANEJAR	ID MEDIDA DE MANEJO	MEDIDA DE MANEJO
BIO-3	Cambio en la composición y estructura de las especies	ACTIVIDADES TRANSVERSALES	Actividades transversales	Mantenimiento y/o adecuación de vías.	Irrelevante	VSM37-PMA-B-EP-2-CP	Compensación
BIO-3	Cambio en la composición y estructura de las especies	CONSTRUCCIÓN	Vías (Adecuación y/o Construcción)	Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote	Moderada	VSM37-PMA-B-EP-2-CP	Compensación
BIO-3	Cambio en la composición y estructura de las especies		Plataforma multipozo, Facilidades de Producción, zonas de maniobras y granja solar (Construcción)	Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote	Moderada	VSM37-PMA-B-EP-2-CP	Compensación
BIO-3	Cambio en la composición y estructura de las especies		Líneas de flujo (Construcción)	Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote	Moderada	VSM37-PMA-B-EP-2-CP	Compensación
BIO-3	Cambio en la composición y estructura de las especies		Líneas eléctricas (Construcción)	Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote	Moderada	VSM37-PMA-B-EP-2-CP	Compensación

BIO-3	Cambio en la composición y estructura de las especies		ZODME (Construcción)	Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote	Moderada	VSM37-PMA-B-EP-2-CP	Compensación
-------	---	--	----------------------	---	----------	---------------------	--------------

PLANTEAMIENTO DE LAS MEDIDAS DE MANEJO

ID MEDIDA DE MANEJO		TIPO DE MEDIDA DE MANEJO		ACCIONES A DESARROLLAR:	
VSM37-PMA-B-EP-2-CP	Compensación	Acción PMA-B-EP-2-CP-1 Rehabilitación ecológica para el desarrollo de nuevas colonias de especies no vasculares en veda			
		Condición de Modo:	Se deberá realizar fuera del área de intervención una rehabilitación ecológica en un área proporcional de acuerdo con las coberturas vegetales intervenidas y factores indicados por la Autoridad Ambiental, con el objetivo de generar nuevos forófitos sobre los cuales se desarrollen nuevas colonias de especies no vasculares en veda (ENVV) y en algunos casos también se desarrollen nuevas sobre "otros sustratos" en las áreas rehabilitadas.		
		Condición de Lugar:	Áreas intervenidas por el Área de Desarrollo VSM-37.		
		Condición de Tiempo:	Durante la etapa de: Construcción, Operación y/o Desmantelamiento y Abandono	Sub-etapas de: Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote	
		Periodicidad de la verificación:	Semestral	% de cumplimiento:	100%
		Monitoreo:	N/A		
		Acción PMA-B-EP-2-CP-1 Rehabilitación ecológica para el desarrollo de nuevas colonias de especies no vasculares en veda			
		Se desarrollarán actividades de rehabilitación ecológica , encaminadas al establecimiento de nuevos forófitos con el fin de promover el repoblamiento y desarrollo de especies de anthoceros, hepáticas, líquenes y musgos sobre ellos, en áreas de pastizales o antropizadas colindantes con coberturas boscosas que emitan esporas que infecten la superficie de los nuevos forófitos para proteger y conservar ENVV afectadas en el área de intervención del proyecto y rehabilitar áreas con otros efectos colaterales ambientales de compensación para estos grupos en veda.			

I. METODOLOGÍAS DE MUESTREO – CARACTERIZACIÓN INICIAL

- Se realizará la caracterización inicial de especies no vasculares en cada PMA en las áreas de intervención y en las coberturas de la tierra de acuerdo con lo especificado en la Circular externa 00002 de ANLA del 21 de abril de 2022 (o la que la derogue o sustituya), en las que se indique "aplica muestreo".
- Para especies epífitas se realizará un muestreo de acuerdo con el área de intervención/cobertura y los factores de muestreo específicos/cobertura indicados en la Circular externa 00002 de ANLA del 21 de abril de 2022 (o la que la derogue o sustituya).
- Para especies de "otros sustratos" también se realizará la caracterización en cada PMA en las áreas de intervención en las coberturas de la tierra de acuerdo con lo especificado en la Circular externa 00002 de ANLA del 21 de abril de 2022 (o la que la derogue o sustituya), en las que se indique "aplica muestreo". De acuerdo con la Circular 8201-2-808 de MADS del 2 de diciembre de 2019 se realizará el muestreo de especies no vasculares en "otros sustratos" mediante máximo 6 cuadrantes por cobertura de 1 x 1 m (o el área aprobada en el Permiso de recolección bajo el cual se realice cada PMA), muestreando dentro de cada uno el área en superficie aprobada en el Permiso de recolección bajo el cual se realice cada PMA.

II. CÁLCULO DEL ÁREA DESTINADA PARA REHABILITACIÓN

Una vez especificadas las áreas de intervención del proyecto, se calculará el área de ejecución de las medidas de rehabilitación ecológica por cobertura de la tierra en las proporciones indicadas en la Circular 8201-2-808 del 9 de diciembre de 2019 del MADS, Tabla 6 "Relación de área a retribuir por afectación de hábitats de especies de flora en veda".

III. SELECCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE ÁREAS PARA REHABILITACIÓN PROPUESTAS

- **Áreas disponibles de PAREX RESOURCES (COLOMBIA) AG SUCURSAL, ofertadas por entidades de gobierno y/o propietarios del área de influencia**

Se consolidarán y evaluarán inicialmente estos tipos de áreas en el Área de influencia del proyecto, se analizarán ofertas previas realizadas por propietarios, alcaldías, JAC, Gobernaciones, Reservas de la Sociedad Civil, entre otras, en lo posible aledañas al área de intervención y áreas colindantes con otras figuras de conservación/compensación regional o nacional.

Para la selección de áreas, se tendrá en cuenta los instrumentos de planificación territorial, áreas protegidas o cualquier tipo de figura de conservación que permita asegurar la efectividad de la medida. Encaminado al proceso de rehabilitación, se seleccionará un área en lo posible en la misma vereda, con la(s) cobertura(s) Pastos enmalezados, Pastos arbolados o Pastos limpios, aledañas a áreas con cobertura(s) Bosque de galería y/o ripario o Vegetación secundaria Alta Vegetación secundaria alta (en óptima condición, intervenidos y/o alterados), áreas de preferencia dentro de alguna figura de protección en el área de influencia del proyecto, teniendo en cuenta los ecosistemas afectados. El área para seleccionar deberá tener un perímetro boscoso de contacto mínimo de 40% con las coberturas donde se realizará la siembra para rehabilitación.

Otro criterio será realizar la Rehabilitación Ecológica en remanentes de coberturas asociadas a rondas de ríos o quebradas u otros cuerpos hídricos, de preferencia localizados en áreas en ecosistemas sensibles y áreas naturales protegidas, que existan en el Área de influencia del proyecto y/o en las áreas con susceptibilidad para restauración a partir de las propuestas de zonificación planteadas en el Plan Nacional de Restauración.

Otra posibilidad será que colinde con las áreas establecidas para compensación por pérdida de biodiversidad del actual bloque y/o PMA. También se plantea articular las áreas de esta medida de manejo con las que se otorguen por aprovechamiento forestal y/o licencia ambiental, sin embargo, no se atribuirán las compensaciones realizadas en el marco de las obligaciones de licenciamiento u otro instrumento administrativo de manejo y control ambiental y/o de levantamiento parcial de veda de flora tramitado anteriormente en otras áreas de este u otro proyecto, con las actuales medidas de manejo establecidas por la afectación de especies no-vasculares en veda del proyecto, hecho que se demostrará cartográficamente con la delimitación sin superposición con otras obligaciones ambientales.

- **Recorridos generales de áreas para rehabilitación propuestas y factores de selección**

Posterior al análisis cartográfico, en campo se realizarán recorridos por sectores preseleccionados con el fin de registrar cualitativamente las características de las áreas preseleccionadas y visualizar abundancia y frecuencia de ENVV.

- **Evaluación del área para rehabilitación**

Se aplicarán dos metodologías dependiendo del tamaño del área a rehabilitar, se propone para áreas mayores o iguales a 2.60 ha realizar una caracterización representativa de la flora (segmento boscoso aportante que emitirá las esporas para continuar con el desarrollo de las ENVV) y el análisis de ecosistemas de referencia actual y a emular en el proceso de rehabilitación ecológica. Por el contrario, para áreas a rehabilitar de hasta 2.59 ha, se realizará solo una caracterización florística representativa del segmento boscoso y una evaluación cualitativa de las áreas basada en el Instrumento modelo de la ANLA (2021) "Modelo de Caracterización y Evaluación de área(s) a adquirir para ejecución de medidas de manejo de especies en veda bajo la resolución 0213 de 1977 del Inderena", entregado a varios usuarios en proyectos de Evaluación y Seguimiento Ambiental y presentado en la reunión gremial de la ACP-ANLA 2021, realizada el 19/octubre/2021 (**Anexo 1**).

- **Selección final del área, caracterización y soportes del compromiso de uso del área**

En cuanto al o las áreas objeto de restauración ecológica, una vez identificado el área se presentará la siguiente información:

- Localización del área, acompañado de la ubicación geográfica, criterios de selección, descripción del estado, tipo y tamaño del área de las coberturas vegetales existentes.
- Caracterización de la información de composición y estructura del área o áreas seleccionadas para realizar las acciones de restauración ecológica, indicando el estadio de evolución de las mismas. Incluyendo como mínimo características del ecosistema, el **grado de disturbio o alteración** y las características del paisaje que rodean el área a intervenir, evaluación del potencial de restauración existente (oferta física, potencial biótico y componentes socioeconómicos) y el objetivo o meta que se quiere alcanzar con el proyecto de restauración.
- Caracterización de composición y estructura de los ecosistemas de referencia a emular para definir los diseños de restauración ecológica.

- d) Identificación las especies de orquídeas, bromelias, musgos, hepáticas y líquenes de hábito epífito y "otros sustratos" presentes en las áreas escogidas para la restauración ecológica.
- e) La información se presentará en el MAG de la ANLA.

También se presentarán soportes de las evidencias de la propiedad del área seleccionada, los avances en los acuerdos y/o los mecanismos establecidos con los propietarios de los predios como acuerdos, convenios, registros entre otros, para asegurar que las acciones perduren en el tiempo durante mínimo cuatro (4) años de duración de la presente Ficha. Se calificarán las áreas caracterizadas que corresponderá a avance o informe final ICA del tema con fotografías y soportes de colecta y/o depósito de muestras de herbario.

IV. DISEÑO FLORÍSTICO Y SELECCIÓN DE ESPECIES A SEMBRAR

- Diseños florísticos

Se cumplirá con el cálculo del Plan Nacional de Restauración vigente, en el diseño de la plantación las **áreas de siembra ocuparán mínimo el 80%** de la totalidad del "área efectiva establecida para la rehabilitación" o "área de pastizales a rehabilitar" y las densidades de siembra estarán acorde con el Plan Nacional de Restauración. La técnica que se utilizará para la rehabilitación ecológica será a través de **enriquecimiento florístico**.

Para la definición de las especies a emplear en la rehabilitación ecológica, se realizará la selección de especies de acuerdo con los resultados obtenidos en campo y de las características de la vegetación presente en el Área de influencia, se determinarán las principales especies arbóreas en las que se pueden encontrar ENVV características de la zona, las cuales deben ser priorizadas para las labores de enriquecimiento florístico. Para esta el desarrollo de esta medida de manejo se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

- a) Se establecerán de acuerdo con las características del área seleccionada, al **grado de disturbio** que está presente, al objetivo a alcanzar con la realización de la medida, a las especies arbóreas y arbustivas nativas y potenciales forófitos de flora en veda nacional o regional y/o a los ecosistemas de referencia seleccionados para emular en el diseño de la restauración ecológica.
- b) Se indicarán y describirán las estrategias de restauración a establecer, considerando los lineamientos del Plan Nacional de Restauración.
- c) Los diseños florísticos se establecerán de acuerdo con las características del área seleccionada, al grado de disturbio, las especies arbóreas nativas y que sean potenciales forófitos de flora en veda nacional.
- d) Se presentará la lista de especies y número de individuos por especies a utilizar, categorizando según su tipo (arbórea, arbustiva, rasante y herbáceo), según sus adaptaciones conforme a las estrategias elegidas, entre otros.
- e) Se definirán las actividades de mantenimiento de los árboles plantados por un periodo de tres (3) años, para garantizar la **supervivencia de alrededor del 80% del material vegetal plantado y se realizarán labores de reposición de individuos no-adaptados** durante los mantenimientos de los primeros 2 años, en relación 1:1 de la misma especie

sembrada o con la misma función ecológica (si en ese momento no es posible su adquisición en viveros o se finalizó el stock propio de plantas).

- f) Se presentarán las especificaciones técnicas del **aislamiento** (en los casos que sea necesario mediante ej. postes, alambre, uso de herramienta menor, entre otros), dependiendo de las características puntuales de las áreas de rehabilitación seleccionadas y se presentará soporte fotográfico.
- g) El plan de rehabilitación ecológica contendrá los de indicadores diseñados para el monitoreo de la colonización y establecimiento de las tasas vedadas objeto de medidas de manejo ambiental, sobre los árboles existentes y plantados en el área donde se desarrolla la propuesta de restauración ecológica.
- h) Se dispondrá del material vegetal necesario para llevar a cabo las acciones de rehabilitación.
- i) Este documento contendrá un cronograma de actividades de mantenimiento, seguimiento y monitoreo de las medidas de manejo a realizar en concordancia con el cronograma de ejecución de obra, con una duración de **tres (3) años, contados a partir de la finalización del establecimiento de la plantación, donde se especifique la fecha de inicio de las obras del proyecto y la fecha de inicio del proceso de rehabilitación ecológica.**

- **Algunos criterios de selección de especies a sembrar**

Los principales criterios de selección serán:

- a) Arquitectura y desarrollo: Alta supervivencia (> 80%), rápido crecimiento y amplio desarrollo de la copa durante los primeros años.
- b) Adquisición de las plántulas a utilizar: disponibilidad, que incluye la producción propia o la adquisición del material vegetal mediante vivero(s) con disponibilidad de material vegetal necesario en las acciones de rehabilitación. En lo posible, de alta disponibilidad en viveros de la región y que no sobrepase los costos presupuestados.
- c) Priorizar especies nativas incluidas en el inventario de la caracterización del área de rehabilitación y/o del Área de influencia y especies registradas en alguna categoría de amenaza.
- d) Estado del material de siembra: se utilizará material con buen vigor, lignificado y rustificado, en óptimas condiciones fitosanitarias y con una altura mínima de 70 cm, con el fin que plantar individuos con alta capacidad de sobrevivencia y competencia en el entorno natural.
- e) Uso de las plantas: Que sea una especie nativa, que pertenezca a los ecosistemas intervenidos y en lo posible, que promueva la dispersión por animales (zoocoria).
- f) Capacidad de epifitismo de especies no-vasculares: Especies nativas o reportadas en la caracterización del Área de influencia o de las áreas de rehabilitación como forófitos de ENVV o reportadas en otras fuentes de información para el país.

- **Sistemas de siembra planteados**

Teniendo en cuenta que el plan de rehabilitación ecológica se plantea realizar sobre bosques de galería y/o ripario o en zonas de recarga hídrica de importancia en la zona de influencia del proyecto, se propone ejecutar un sistema al cuadrado. Pero si las riberas o franjas protectoras de las quebradas se encuentran con una baja cantidad de árboles o se encuentra desprotegida, el proceso se iniciará con especies pioneras y estas serán intercaladas con especies secundarias,

posteriormente se realizará la inclusión de especies climácicas combinadas con pioneras y secundarias, quienes en conjunto tendrán la capacidad de auto regenerarse indefinidamente y lograr un equilibrio con el medio que están ocupando.

V. ADECUACIÓN DE ÁREAS DE TRABAJO

Se marcará cada nuevo forófitos con una etiqueta y un amarre que no cause lesiones mecánicas al individuo sembrado. Se realizarán labores de manutención tales como el riego (en caso de requerirse), control de especies competidoras y enriquecimiento, para garantizar la sostenibilidad de las especies establecidas.

- Preparación del terreno

Se procederá a realizar la preparación del terreno en el cual serán ubicadas las especies forestales, teniendo en cuenta los siguientes criterios:

Tabla 1. Acciones para preparación del terreno

ACCIONES A REALIZAR. MATERIALES Y HERRAMIENTAS NECESARIAS	MATERIALES Y HERRAMIENTAS NECESARIAS
<p>a) Se realizará el trazo y ahoyado bajo la técnica al cuadrado cada tres metros. Los hoyos tendrán un tamaño de 40 x 40 cm de radio y 50 cm de profundidad.</p> <p>b) Se adicionará sustrato el cual puede estar conformado por humus, gallinaza y tierra negra, en una proporción de 4:1 (4 bultos de tierra por 1 bulto de sustrato).</p> <p>c) Para la siembra, se debe tener en cuenta la época más apta. El hoyo que se realizó anteriormente se debe rellenar con la mezcla de sustrato hasta un poco más de la mitad, luego se procede a sembrar la plántula de forma vertical, luego se procede a llenar completamente el hoyo con más sustrato.</p> <p>d) Al momento de la siembra se deberá aplicar fertilizante, el cual será elegido según las condiciones del suelo.</p> <p>e) Se deberá realizar un plateo alrededor de la plántula sembrada, este consiste en eliminar la totalidad de la cobertura vegetal alrededor del hoyo dentro de 100 cm de diámetro alrededor.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Humus • Gallinaza • Tierra negra • Fertilizante • Pica • Pala • Barra de construcción • Listones de madera (tutores) • Listones de madera <p>Alambre de púas</p>

- f) A cada plántula se le instalarán tutores para promover el crecimiento vertical de los futuros árboles y evitar desviaciones por viento y otros factores.
- g) Por último, se realizará un encerramiento del área total de enriquecimiento forestal, con el fin de proteger la siembra forestal de las posibles afectaciones ocasionadas por el ganado, reducir la probabilidad de ingreso de otros animales y el paso de personal.

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

Fotografía 1. Preparación del terreno.



Para garantizar el adecuado crecimiento y desarrollo de las plántulas sembradas con el fin de obtener a futuro plantas sanas y una baja tasa de mortalidad en el proceso, se deberán realizar jornadas de mantenimiento periódico, en las cuales se realizarán las siguientes actividades:

- a) Realizar el plateo con machete o guadaña, mínimo cada tres meses, o en menos tiempo de ser necesario.
- b) Se realizarán fumigaciones con insecticidas, con el fin de evitar la afectación de las plántulas en crecimiento por plagas y enfermedades.

Fotografía 2. Mantenimiento y plateo de plántulas.



VI. REPORTE EN EL MODELO DE ALMACENAMIENTO GEOGRÁFICO (MAG)

En caso de requerir nuevas áreas de intervención que deriven de un trámite de modificación de la licencia ambiental del proyecto, se soportará técnicamente la necesidad de caracterizar o no dichas áreas, con relación a las especies en veda nacional o regional.

La localización del área de rehabilitación será entregada en el Modelo de Almacenamiento Geográfico (MAG) dispuesto en la Resolución 2182 del 23 de diciembre de 2016 de la ANLA, con información en la capa geográfica «PuntoMuestreoFlora», indicando textualmente en la columna «DESCRIP», el tipo de vegetación que corresponda a las especies vedadas (epífita / arbórea) y los datos de caracterización de la vegetación en veda (arbórea o epífita), se deberá diligenciará en las tablas «MuestreoFloraRegeneracionTB» y «MuestreoFloraResultadosTB».

VII. FRECUENCIA DE LAS MEDIDAS PARA EL SEGUIMIENTO Y MONITOREO

En los ICA se presentarán informes detallados del proceso de rehabilitación ecológica que incluyan formatos de campo, registros fotográficos con fecha y coordenadas de ubicación, un primer informe ICA al término de la fase de establecimiento de la siembra de nuevos forófitos la cual involucra la adecuación del terreno, establecimiento, resiembra, cerramiento y señalización de áreas de rehabilitación y tres (3) informes anuales de la fase de mantenimiento, seguimiento y monitoreo de las especies establecidas a partir de la finalización del establecimiento de la plantación, especificando fecha de inicio de las obras del proyecto y de inicio del proceso de restauración ecológica.

VIII. ESPECIFICACIONES DE LOS REPORTE EN INFORMES

Se registrarán los datos iniciales de los forófitos en una **base de datos** y posteriormente una vez al año en una **base de datos consolidada**, los registros acumulativos del seguimiento, monitoreo y mantenimiento de los individuos sembrados, durante

tres (3) años, que contendrá ID de cada individuo, familia, especie, georreferenciación, fecha de mantenimiento y de cada mantenimiento, CAP basal (a nivel de superficie del suelo), DAP, altura total, copas, estado fenológico, estado fitosanitario general (presencia o no alguna afección o enfermedad, su magnitud y en caso dado tipo de manejo agrícola, dosis y nombre del producto), presencia de daños mecánicos o daños físicos (si presenta y el % de afectación y forma de corrección), tipo de mantenimiento (fertilización, nombre del producto, deshierbe o algún otro tipo de mantenimiento específico requerido). En la base de datos **no** se borrará el registro de los individuos muertos y se agregarán en nuevas filas los registros de reposición (nuevos individuos sembrados).

Con respecto a la **reposición de individuos no-adaptados**, se etiquetarán con un ID consecutivo nuevo, aunque sean ubicados en la misma posición del material no-adaptado, para llevar los registros totales en la base de datos consolidada.

El área será registrada al finalizar la ejecución de la Ficha ante la Corporación Autónoma Regional la plantación forestal que se realice en el proceso de rehabilitación ecológica (en cumplimiento del artículo 2.2.1.1.12.2, sección 12 del Decreto 1076 de 2015, en el caso que la medida no se desarrolle en áreas que no se encuentren bajo alguna figura de protección).

Temporalidad: De acuerdo con lo indicado en la Circular Interna No. 6 del 31 de diciembre de 2019 de la ANLA y la Circular 8201-2-808 de 9 de diciembre de 2019 del MADS la ejecución de la medida de manejo es de tres (3) años, y no de un mayor tiempo, por lo tanto, en el caso en concreto, todo el plan no debe superar los cuatro (4) años propuestos, un año aproximado de planeación y tres (3) de ejecución.

FICHA 02. FORMATO DE SEGUIMIENTO DEL MATERIAL DE ENRIQUECIMIENTO FLORÍSTICO.

Fecha (dd/mm/aa):			Responsable:					
Área de rehabilitación (# y nombre del lugar):			Auxiliar:					
Código ID árbol sembrado	Estado (Vivo o No-adaptado)	Fecha de siembra inicial o de su reposición	Estado fitosanitario (Bi: bien o daños mínimos; Ma: Marchita; Cl: Clorosis; Ne: Necrosis)	Altura (cm)	CAP basal (cm)	Copas (m. Unidad mínima 10 cm)	Estado fenológico (V: Veg.; Fl: botón a flor; FR: fruto inicial a evidente; FL-FR: ambas)	Acciones de manejo y mantenimiento (plateo, fertilización, aplicación de fungicida, poda, etc.)

VSM37-PMA-B-EP-2-CP

Compensación

Acción PMA-B-EP-2-CP-2 Realizar una caracterización representativa de las especies no vasculares sobre los nuevos forófitos (y en caso dado, otros sustratos)

Condición de Modo:	Se deberá realizar una caracterización final de especies no vasculares en el área de rehabilitación ecológica sobre forófitos y en caso dado, sobre otros sustratos cuando se desarrollen.	
Condición de Lugar:	Áreas intervenidas por el Área de Desarrollo VSM37.	
Condición de Tiempo:	Durante la etapa de:	Sub-etapas de: Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote.

	Construcción, Operación y/o Desmantelamiento y Abandono		
Periodicidad de la verificación:	Único	% de cumplimiento:	100%
Monitoreo:	N/A		

Acción PMA-B-EP-2-CP-2 Realizar una caracterización representativa de las especies no vasculares sobre los nuevos forófitos (y en caso dado, otros sustratos)

I. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS-BIOLÓGICAS

A nivel biológico, se aclara que la colonización reportada en diferentes continentes de especies no vasculares en veda sobre nuevos forófitos es muy lenta y los registros de crecimiento o aparición requieren lapsos en unidades de años usualmente, hecho ampliamente reportado por la literatura científica. También dado que la única forma de caracterizarlas es mediante la colecta de muestras de herbario, tienen implícito este hecho la remoción de parte de la corteza de los forófitos y de las nuevas colonias de crecimiento para envío para determinación por parte de un herbario y/o especialista.

Por lo tanto, se considera que no es recomendable, y además improcedente para los grupos biológicos no vasculares que recientemente se están desarrollando sobre esos nuevos forófitos implementar "...montaje de parcelas permanentes de monitoreo", y también "...seguido de dos (2) años más para continuar con las actividades de monitoreo de las especies de flora epífita no vascular" (indicado en Circular Interna No. 6 del 31 de diciembre de 2019 de la ANLA y la Circular 8201-2-808 de 9 de diciembre de 2019 del MADS).

Lo anterior, toda vez que la determinación taxonómica a especie o al mayor nivel de determinación en campo es imposible, dado que requiere el uso de estereoscopio y/o microscopio, incluso de reactivos químicos en algunas especies y géneros, por tanto, el monitoreo repetitivo obligaría a una reiterada extracción de nuevas muestras por cada monitoreo, que afectaría tanto el estado fitosanitario de los nuevos forófitos sembrados (en estado latizal y/o brinzal, los estados más pequeños de árboles), hecho que también reduciría o eliminaría gran parte o toda la colonización que se hubiese presentado hasta cada momento de monitoreo, por tanto no es recomendable biológicamente y **es contrario al objetivo de las medidas de manejo para especies no vasculares**, dado que estas deben propender por el establecimiento de nuevas colonias de especies no vasculares en nuevos sustratos (corteza de árboles en este caso).

En consecuencia, se incorpora en la ficha de manejo una **propuesta de monitoreo directa** de presencia y abundancia representativa de especies no vasculares al finalizar los tres (3) años del mantenimiento de la plantación de rehabilitación ecológica, un único registro que permitirá describir las especies que han colonizado de manera representativa algunos forófitos y relaciones de diversidad y abundancias generales/forófitos, permitiendo que el material continúe su desarrollo sin repetidas extracciones de especies no-vasculares sobre las superficies de los árboles sembrados, evitando ocasionar daños o lesiones reiteradas o significativas a los nuevos forófitos y disminución de las colonias que se hayan desarrollado sobre los forófitos sembrados. La propuesta incluye indicadores totales y por grupo biológico.

II. EFECTIVIDAD DE LA MEDIDA DE MANEJO EN LA RELACIÓN DE ESPECIES NO-VASCULARES Y FORÓFITOS

Uno o dos meses antes de finalizar los tres años de seguimiento de la medida, se registrará una única vez la efectividad del desarrollo de ENVV en los nuevos forófitos, al caracterizarlas sobre las superficies mediante un muestreo representativo, indicando un único valor de abundancia total/ENNV/individuo forestal sembrado, calculado por la sumatoria de la totalidad de las superficies de cada árbol sembrado (calculado en centímetros cuadrados, de todas las zonas de estratificación). Se identificarán las muestras y se registrará un informe documental y una base de datos con los resultados, indicando la relación ENNV/forófitos específico de cada individuo muestreado.

Fotografías 3. Especies no vasculares en veda (ENNV) con hábito epífita.



En caso de registrarse en el área de rehabilitación los hábitos rupícolas, húmicola y/o terrestre, que realizará un único registro final, similar al indicado para epífitas.

Fotografía 4. Especies no vasculares en veda (ENNV) de hábito humícola, específicamente “tronco caído”.



SISTEMA DE INDICADORES DE SEGUIMIENTO

ID DE LA MEDIDA DE MANEJO	INDICADORES			
	INDICADOR DE CUMPLIMIENTO		INDICADOR DE EFICACIA	
	NOMBRE	Manejo de especies no vasculares en veda (epífitas y en otros sustratos)	NOMBRE	Eficacia en el manejo de especies no vasculares en veda (epífitas y en otros sustratos)
VSM37- PMA-B-EP- 2-CP	ID	PMA-B-EP-2-CP-IND-1	ID	PMA-B-EP-2-CP-INDE-1
	PLANTEAMIENTO DEL INDICADOR	<p>Índice de sobrevivencia del material forestal sembrado: Estima el porcentaje de individuos sembrados en el área de rehabilitación ecológica que sobreviven por especie.</p> <p>NNFV = Número de nuevos forófitos vivos o adaptados, que fueron sembrados NNFS = Número de nuevos forófitos totales sembrados (iniciales)</p>	PLANTEAMIENTO DEL INDICADOR	<p>Índice de sobrevivencia del material forestal sembrado: Estima el porcentaje de individuos sembrados en el área de rehabilitación ecológica que sobreviven por especie.</p> <p>NNFV = Número de nuevos forófitos vivos o adaptados, que fueron sembrados NNFS = Número de nuevos forófitos totales sembrados (iniciales) ISNFS = Índice de sobrevivencia nuevos forófitos sembrados</p> $\left(\frac{NNFV}{NNFS} \right) * 100 = ISNFS$

		ISNFS = Índice de sobrevivencia nuevos forófitos sembrados			
		$\left(\frac{NNFV}{NNFS} \right) * 100 = ISNFS$		VALOR DE	≥ 80%
	VALOR DE REFERENCIA	100%	sobrevivencia del material forestal sembrado		sobrevivencia del material forestal sembrado
	FRECUENCIA DEL INDICADOR	Semestral		FRECUENCIA DEL INDICADOR	Semestral
	NOMBRE	Manejo de especies no vasculares en veda (epífitas y en otros sustratos)		NOMBRE	Eficacia en el manejo de especies no vasculares en veda (epífitas y en otros sustratos)
	ID	PMA-B-EP-2-CP-IND-2		ID	PMA-B-EP-2-CP-INDE-2
	PLANTEAMIENTO DEL INDICADOR	<p>Índice de reposición del material forestal sembrado: Estima el porcentaje de individuos no adaptados que fueron repuestos los dos primeros años de implementación de la Medida.</p> <p>NFR = Número de forófitos no-adaptados, que fueron repuestos NNFS = Número de nuevos forófitos totales sembrados (iniciales) IRNF = Índice de reposición de nuevos forófitos</p> $\left(\frac{NFR}{NNFS} \right) * 100 = IRNF$		PLANTEAMIENTO DEL INDICADOR	<p>Índice de reposición del material forestal sembrado: Estima el porcentaje de individuos no adaptados que fueron repuestos los dos primeros años de implementación de la Medida.</p> <p>NFR = Número de forófitos no-adaptados, que fueron repuestos NNFS = Número de nuevos forófitos totales sembrados (iniciales) IRNF = Índice de reposición de nuevos forófitos</p> $\left(\frac{NFR}{NNFS} \right) * 100 = IRNF$
	VALOR DE REFERENCIA	100%	reposición del material forestal sembrado	VALOR DE REFERENCIA	80 a 99%
					reposición del material forestal sembrado

	FRECUENCIA DEL INDICADOR	Semestral	FRECUENCIA DEL INDICADOR	Semestral
	NOMBRE	Manejo de especies no vasculares en veda (epífitas y en otros sustratos)	N/A	
	ID	PMA-B-EP-2-CP-IND-3		
	PLANTEAMIENTO DEL INDICADOR	<p>Índice de diversidad de material forestal sembrado: Estima la diversidad de especies sembradas inicialmente y del material de reposición para sustituir el material no-adaptado en el área de rehabilitación ecológica.</p> <p>NESV = Número de especies sembradas vivas, adaptadas (siembra inicial o por reposición) NESI = Número de especies sembradas (iniciales) IDES = Índice de diversidad de especies sembradas de la rehabilitación ecológica</p> $\left(\frac{NESV}{NESI} \right) * 100 = IDES$		
	VALOR DE REFERENCIA	N/A, será un valor ecológico, ningún valor se considera bueno ni malo. (No hay valores eficientes, buenos o malos, dado que corresponde a un seguimiento para consolidar información de sobrevivencia de las especies forestales en condiciones específicas de siembra)		
	FRECUENCIA DEL INDICADOR	Semestral		

NOMBRE	Manejo de especies no vasculares en veda (epífitas y en otros sustratos)	
	ID	PMA-B-EP-2-CP-IND-4
PLANTEAMIENTO DEL INDICADOR		<p>Índice de diversidad de ENVV sobre material forestal sembrado: Estima la diversidad de ENVV nuevos que han colonizado un número representativo de nuevos forófitos. Dato único, 3 años después de la siembra.</p> <p>NENVVN = Número de ENVV que se desarrollan sobre nuevos forófitos (siembra inicial o por reposición) NENVV i = Número de ENVV que se caracterizaron en el área aportante seleccionada (boscosa) inicial, antes de la rehabilitación ecológica A = anthoceros H = hepáticas L = líquenes M = musgos</p> <p>IDENVV = Índice de diversidad de ENVV en desarrollo por efecto de la rehabilitación ecológica</p> $\left(\frac{NENVVN}{NENVV_i} \right) * 100 = IDENVV$ $\left(\frac{NENVVN_A}{NENVV_{i_A}} \right) * 100 = IDENVV_A$ $\left(\frac{NENVVN_H}{NENVV_{i_H}} \right) * 100 = IDENVV_H$
		N/A

		$\left(\frac{NENVN_L}{NENVV_i_L} \right) * 100 = IDENVV_L$	
		$\left(\frac{NENVN_M}{NENVV_i_M} \right) * 100 = IDENVV_M$	
	VALOR DE REFERENCIA	N/A, será un valor ecológico, ningún valor se considera bueno ni malo. (No hay valores eficientes, buenos o malos, dado que corresponde a un seguimiento a especies no vasculares sobre forófitos específicos en condiciones específicas de siembra)	
	FRECUENCIA DEL INDICADOR	Semestral y único al finalizar tres años desde la siembra de los forófitos (Soporte de caracterización)	

OBRAS PROPUESTAS A IMPLEMENTAR	
No aplica para la presente ficha de manejo.	
LUGAR DE APLICACIÓN	
Las medidas de manejo descritas en la presente Ficha VSM37-PMA-B-EP-2 Manejo de especies no vasculares en veda (epífitas y en otros sustratos) serán ejecutadas en la etapa de pre-construcción de obras civiles y construcción; en el AI y únicamente por efecto de las áreas de intervención específicas de PMAs del Área de Desarrollo VSM-37, de conformidad con lo establecido en el Acto Administrativo que emite la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales –ANLA en el proceso de Licenciamiento Ambiental.	
POBLACIÓN BENEFICIADA	
Población del Área de Influencia del proyecto Área de Desarrollo VSM-37.	
MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS	
Los mecanismos y estrategias participativas que se pueden ejercer en la ejecución de la Ficha VSM37-PMA-B-EP-2 Manejo especies no vasculares en veda (epífitas y en otros sustratos) corresponden a todos aquellos establecidos en el ordenamiento jurídico colombiano, de forma tal que se garanticen los principios constitucionales de participación, control, vigilancia y veeduría de las actividades relacionadas con el proyecto Área de Desarrollo VSM-37.	
PERSONAL REQUERIDO	
Mano de obra calificada	Mano de obra no calificada
Tipo	Tipo
Cantidad	Cantidad
Biólogo	Auxiliares de campo
Ingeniero Forestal	

RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN

El responsable de la ejecución de las actividades propuestas en la ficha es **PAREX RESOURCES (COLOMBIA) AG SUCURSAL**, quien actúa como beneficiario de la Licencia Ambiental del proyecto y, por ende, también será el responsable de los resultados, incidentes o contingencias que se deriven de estas.

SOPORTE DE EJECUCIÓN

Se entregarán en los ICA:
Informes de interventoría, registro fotográfico, inspección y control visual. Registro de cantidades y seguimiento en base de datos consolidada.
Soporte de registro del área ante Corporación. Certificado de determinación de especies no-vasculares.

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MANEJO

El cronograma de ejecución de las actividades propuestas en la presente ficha se presenta a continuación:

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MANEJO

Actividades de las Medidas de manejo	Año 1		Año 2		Año 3		Año 4	
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
Rehabilitación ecológica para el desarrollo de nuevas colonias de especies no vasculares en veda.								
Realizar una caracterización representativa de las especies no vasculares sobre los nuevos forófitos (y en caso dado, otros sustratos).								

El cronograma definitivo dependerá de la extensión del área a compensar, la ubicación, disponibilidad de material vegetal en viveros certificados por el ICA, por lo tanto, el cronograma que se muestra es ilustrativo donde se estima de manera general el tiempo de ejecución de una compensación por afectación de especies no vasculares.

PRESUPUESTO

Estructura presupuestal de las medidas de manejo

Medida de manejo	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo parcial
Biólogo	Mes	2	COP \$ 5.000.000	COP \$ 10.000.000
Ingeniero forestal	Mes	5	COP \$ 5.000.000	COP \$ 25.000.000
Auxiliares de campo (baquianos)	Mes	5	COP \$ 1.100.000	COP \$ 5.500.000
Siembra (Material vegetal, transporte, entre otros)	Ha	1	COP \$ 3.100.000	COP \$ 3.100.000
Aislamiento (Postes, alambre, herramienta menor, entre otros)	Km lineal	1	COP \$ 2.500.000	COP \$ 2.500.000
Mantenimiento	Global anual por hectárea	3	COP \$ 8.000.000	COP \$ 24.000.000



**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PARA EL ÁREA DE DESARROLLO VSM-37**

CODIGO: COL-HSE-FT-311
EMISIÓN: 28-08-2023
VIGENCIA: 28-08-2023
VERSIÓN: 1

Costo total para la implementación de las medidas de manejo

COP\$ 70.100.000

Nota a la estructura presupuestal:

- i. Asignación de precios de mercado en unidades de Pesos colombianos y en términos reales del año 2023.
- ii. Estos recursos están sujetos a ajustes de acuerdo con los cambios de los precios en el mercado y al desarrollo del proyecto.