

ACUERDO CONSEJO DIRECTIVO No. 24

FECHA: 30 NOV. 2017

"POR MEDIO DEL CUAL SE DEJA SIN EFECTOS EL ACUERDO No. 4 DEL 10 DE MAYO DE 2017 Y SE CONCEDE UNA NUEVA AUTORIZACIÓN AL DIRECTOR GENERAL DE LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL MAGDALENA PARA COMPROMETER VIGENCIAS FUTURAS DE LA VIGENCIA 2018-2019 CON RECURSOS PROVENIENTES DE LA TASA POR USO DEL AGUA"

El Consejo Directivo de la Corporación Autónoma Regional del Magdalena – CORPAMAG, en uso de sus facultades legales y estatutarias, en especial las que le confiere la Ley 99 de 1993 y

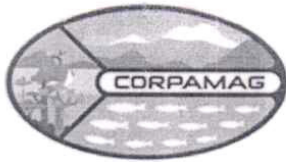
CONSIDERANDO

Que mediante Acuerdo No. 4 del 10 de mayo de 2017 el Consejo Directivo de la Corporación Autónoma Regional del Magdalena, autorizó al Director General para comprometer vigencias futuras con recursos provenientes de la tasa por uso de agua, de los años 2018-2019 por valor de SETECIENTOS MILLONES DE PESOS M/L (\$700.000.000), con el objeto de asegurar las acciones consagradas en el Plan de Acción Institucional (PAI) 2016-2019 dentro del Proyecto 2.2. *Restauración de Ecosistemas*.

Que la parte motiva del citado administrativo se fundamentó en la intención de la Corporación, para suscribir un Convenio con la Gobernación del Magdalena, con el propósito de aunar esfuerzos para la ejecución de un proyecto de restauración de 480 hectareas en siete ciénagas del Departamento (Zapayan, La Rinconada, Chilloa, Cerro San Antonio, Pijiño del Carmen, El Chino y el complejo Zarate Malibú) con influencia directa sobre nueve (9) municipios (Plato, Ciénaga, El Banco, Guamal, Zapayan, Pijiño, Cerro de San Antonio, Concordia y Pedraza).

Que con ocasión de los comicios electorales que se llevaran a cabo en el mes de marzo de 2018, el pasado 11 de noviembre de 2017, entró a regir la prohibición contenida en la Ley 995 de 2005, respecto de los Gobernadores, Alcaldes Municipales y/o Distritales, Secretarios, Gerentes y directores de Entidades Descentralizadas del orden Municipal, Departamental o Distrital, quienes dentro de los cuatro (4) meses anteriores a las elecciones no podrán celebrar convenios interadministrativos para la ejecución de recursos públicos.

Que en este orden de ideas se encuentra proscrito para la Gobernadora del Departamento del Magdalena, suscribir un convenio interadministrativo con esta entidad, generándose como consecuencia que desaparezcan las razones de hecho que le dieron origen a la autorización concedida para comprometer vigencias futuras al Director General, teniendo en cuenta que esta efectivamente se basó en el hecho de que la Corporación aunara esfuerzos con la Gobernación, para la ejecución del Proyecto 2.2. del Plan de Acción Institucional 2016-2019.



ACUERDO CONSEJO DIRECTIVO No. 24

FECHA: 30 NOV. 2017

“POR MEDIO DEL CUAL SE DEJA SIN EFECTOS EL ACUERDO No. 4 DEL 10 DE MAYO DE 2017 Y SE CONCEDE UNA NUEVA AUTORIZACIÓN AL DIRECTOR GENERAL DE LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL MAGDALENA PARA COMPROMETER VIGENCIAS FUTURAS DE LA VIGENCIA 2018-2019 CON RECURSOS PROVENIENTES DE LA TASA POR USO DEL AGUA”

Que como quiera que ha operado la pérdida de ejecutoria del Acuerdo No. 4 del 10 de mayo de 2017, según lo dispone el numeral 2 del artículo 91 de la Ley 1437 de 2011 Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo, se considera necesario, con base en los principios que rigen la función administrativa de economía, eficiencia y eficacia, que el Director General no pierda las facultades que se le han otorgado para comprometer vigencias futuras de los años 2018-2019.

Que ante la imposibilidad de aunar esfuerzos con la Gobernación del Magdalena, para el cumplimiento de la meta consagrada en el Plan de Acción Institucional de esta entidad, por parte de la Oficina de Planeación y de la Subdirección de Gestión Ambiental, se ha proyectado llevar a cabo un proceso de licitación pública que tiene por objeto contratar la implementación de procesos de restauración ambiental en 120 hectáreas de las cuencas de los ríos Piedra y Toribio, de la Sierra Nevada de Santa Marta (Estrella Hídrica de San Lorenzo), Departamento del Magdalena.

Que el documento proyecto, base para el proceso de contratación mencionado se anexa y hace parte integral del presente acto administrativo.

Que en mérito de lo anteriormente expuesto, este Consejo Directivo

ACUERDA

ARTÍCULO PRIMERO: Dejése sin efectos el Acuerdo No. 4 del 10 de mayo de 2017, por haber desaparecido las razones de hecho que le dieron origen a la autorización concedida al Director General, para comprometer vigencias futuras con recursos provenientes de la tasa por uso del agua de las vigencias fiscales 2018-2019, de conformidad con lo expuesto en la parte motiva del presente acto administrativo.

ARTÍCULO SEGUNDO: Autorícese al Director General de la Corporación Autónoma Regional del Magdalena – CORPAMAG, para comprometer vigencias futuras de los años 2018-2019 de los recursos provenientes de la tasa por uso de agua, por valor de SETECIENTOS MILLONES DE PESOS M/L (\$700.000.000), con el objeto de asegurar las acciones consagradas en el Plan



ACUERDO CONSEJO DIRECTIVO No. 24

FECHA: 30 NOV. 2017

“POR MEDIO DEL CUAL SE DEJA SIN EFECTOS EL ACUERDO No. 4 DEL 10 DE MAYO DE 2017 Y SE CONCEDE UNA NUEVA AUTORIZACIÓN AL DIRECTOR GENERAL DE LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL MAGDALENA PARA COMPROMETER VIGENCIAS FUTURAS DE LA VIGENCIA 2018-2019 CON RECURSOS PROVENIENTES DE LA TASA POR USO DEL AGUA”

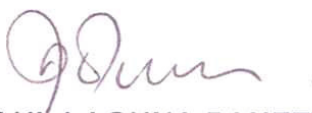
de Acción Institucional (PAI) 2016-2019 dentro del proyecto 2.2. *Restauración de ecosistemas*, de conformidad con lo expuesto en la parte motiva del presente Acuerdo.

ARTÍCULO TERCERO: El presente Acuerdo rige a partir de la fecha de su expedición.

Dado en Santa Marta, el día

PUBLÍQUESE Y CÚMPLASE


FELIX OSPINO ACEVEDO
Presidente del Consejo Directivo
Corporación Autónoma Regional del Magdalena


PAUL LAGUNA PANETTA
Secretario del Consejo Directivo
Corporación Autónoma Regional del Magdalena

Elaboró: Paul Laguna



NOMBRE DEL PROYECTO: RESTAURACIÓN DE 120 HECTÁREAS DE LAS CUENCAS DE LOS RÍOS PIEDRA Y TORIBIO, DE LA SIERRA NEVADA DE SANTA MARTA (ESTRELLA HÍDRICA DE SAN LORENZO), DEPARTAMENTO DEL MAGDALENA.

1. JUSTIFICACIÓN

La estrella Hídrica de San Lorenzo es un área de importancia estratégica para el abastecimiento de agua de los municipios de Santa Marta y Ciénaga. Está ubicada en la Sierra Nevada de Santa Marta y está conformada por las cuencas de los ríos Guachaca, Mendiguaca, Piedras, Manzanares, Gaira y Toribio y Córdoba.

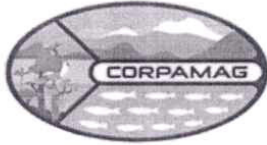
A pesar que las cuencas hidrográficas del Macizo San Lorenzo, generan gran caudal específico de escorrentía, representado en la oferta que se tiene durante gran parte del año, con relación a su área superficial, ésta ha venido disminuyendo, por numerosos factores, entre los que se destacan el mal uso que dan sus habitantes a las cuencas hidrográficas, a los sistemas de acuíferos y la realización de actividades insostenibles en plena áreas de nacimientos. A lo anterior se suma mal manejo de la cobertura vegetal representada por un bosque húmedo tropical, el cual es considerado uno de los ecosistemas que retienen mayor cantidad de agua, sin embargo, es el más afectados por la deforestación, la cual está relacionada con la tala y quema para la implementación de cultivos civilizadores que luego son reemplazados por pastos para ganadería extensiva en la mayoría de los casos, usos insostenibles que vienen provocando un proceso acelerado de deforestación, erosión, sedimentación, alteración del ciclo hídrico y disminución de la diversidad biológica con sus efectos sobre los recursos que aún, ni si quiera se conocen sus potenciales para el desarrollo regional.

La necesidad de conservar las cuencas que hacen parte de la estrella hídrica de San Lorenzo como estrategia para garantizar la sostenibilidad de estos ecosistemas, asegurar la conservación de la biodiversidad, el suministro y abastecimiento de agua a las comunidades locales; son uno de los retos actuales, de cara mitigar los efectos del cambio climático y las presiones antrópicas que sufren estos ecosistemas. Estas incitativas son necesarias para asegurar la distribución justa y equitativa de los beneficios derivados de los recursos hídricos, y, que contribuyen al mejoramiento de la calidad de vida de la población.

La conservación y manejo de las cuencas, está directamente asociada al mantenimiento de los ecosistemas que la sustentan. En este contexto, la propuesta de conservación que se propone es la implementación de procesos de restauración activa y pasiva, en sectores priorizados de las cuencas de los ríos Gaira y Toribio (nacimientos y rondas hidráulicas de las quebradas y caños), en las cuales existen nacimiento de agua y endemismos de especies de fauna y flora; los procesos de restauración se harán con especies de árboles nativas, identificando los bancos de semillas con comunidades asentadas y propietarios de predios de las zonas seleccionadas, para utilizarlos como fuentes de propagación de las mismas. En este sentido, se contempla la participación comunitaria a través de procesos de educación ambiental, así como monitoreo y seguimiento de las acciones implementadas.

Las cuencas de los ríos Gaira y Toribio fueron escogidos con base en los siguientes criterios:

- Altura de zonas a intervenir (parte media y alta)



- Tipo de Material de las zonas (según estrategia).
- Accesibilidad y transporte. (Tipo de vías).
- Disponibilidad de mano de obra. (Periodos de siembra).
- Conocimiento del área local. (Tipo de especies).
- Procesos desarrollados por instituciones. (Procesos de reforestación).
- Análisis de instrumentos de Ordenamiento del Territorio como (POMCA) en aprobación que muestren la tipificación de áreas tales como. Áreas de restauración, y áreas de rehabilitación.

El Plan de Acción Institucional 2016-2019 "*Magdalena ambiental, compromiso de todos*" incluyó el programa 2. ESTRATÉGIAS PARA LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD, Proyecto 2.2 RESTAURACIÓN DE ECOSISTEMAS con el objetivo de procurar la implementación de diferentes estrategias y mecanismos que permitan la recuperación de los ecosistemas a fin de garantizar la rehabilitación y sostenibilidad de los servicios ecosistémicos. Este proyecto contempla para la vigencia 2017, la actividad 2.2.1 Restauración de 120 hectáreas.

2. OBJETO

Implementación de procesos de restauración ambiental en 120 hectáreas de las cuencas de los ríos Piedra y Toribio, de la Sierra Nevada de Santa Marta (Estrella Hídrica de San Lorenzo), departamento del Magdalena.

Objetivos específicos

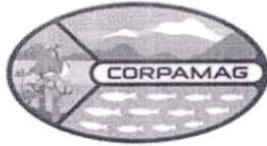
- Implementar sistema de reforestación para la restauración en la Estrella Hídrica de San Lorenzo.
- Implementar sistemas agroforestales en la Estrella Hídrica de San Lorenzo.
- Implementar sistema restauración Pasiva en la Estrella Hídrica de San Lorenzo.

3. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO

A.1.1.1. Aprestamiento del proyecto (Gestión): En la fase de aprestamiento las herramientas de participación están dirigidas a fortalecer las capacidades de la Institución y los lazos con la comunidad.

Esta etapa tiene como propósito construir de manera concertada el esquema metodológico, conceptual y operativo del Plan, a partir de la identificación y conocimiento de los actores sociales de la cuenca y del reconocimiento de la organización político - administrativa característica de la cuenca. Para el logro de este propósito se hizo necesario desarrollar el trabajo en diferentes momentos

Identificación y Caracterización de Actores: En esta fase, se realizará la identificación, análisis y caracterización de actores presentes y activos en la cuenca, conformación de las instancias de participación y concertación. Los actores que se pretende identificar hacen parte de los sectores productivos, instituciones educativas, actores sociales, con quienes se reconocerán las situaciones ambientales. X



Información, Sensibilización y Concertación: Con los actores identificados se realizarán una serie de talleres que inicialmente serán de información en cada una de las veredas que forman parte de la cuenca, luego la sensibilización y finalmente la concertación.

Herramientas metodológicas.

Cartografía social: Esta metodología considera el territorio como referente espacio – temporal y busca su representación por medio de la construcción colectiva de mapas, en donde se muestran las percepciones locales del entorno natural, político, económico y cultural.

- **Recorridos Territoriales:** Metodología que complementa la cartografía social. A través de ellos se puede precisar y actualizar la información consignada en los mapas de territorio.
- **Conversatorios:** Son encuentros con diferentes participantes en los cuales se busca el diálogo de saberes sobre un tema específico. En ellos, aparecen puntos de vista distintos y se procura establecer consensos de opinión.
- **“Aprender haciendo”:** Actividad que ha probado ser muy efectiva para crear sentido de apropiación de las comunidades e interesarlas en el proyecto, también puede ser una de las mejores oportunidades de capacitarlas para que asimilen nuevos comportamientos hacia el manejo y uso racional de los recursos y cambio de actitudes negativas hacia el entorno.

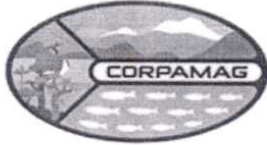
A.1.1.2. Establecimiento

A.1.1.2.1. Sistema de reforestación como estrategia de restauración: Formación de núcleos activos de dispersión: por medio de la siembra de especies arbustivas y herbáceas nativas atrayentes de animales dispersores y polinizadores. Se utilizarán individuos adultos, con altura superior a 1 m. y que estén dispersando semillas o en floración. Con esto no solo se atrae fauna a la zona de restauración, también ayuda a la regeneración natural (Velasco-Linares 2007).

Siembra de especies arbustivas nativas atrayentes de polinizadores y dispersores: seleccionar especies nativas que sirvan para atraer diversos animales que actúen como dispersores o polinizadores de otras especies también, por lo tanto, estas especies deben ser generalistas en este aspecto.

Diseño del sistema: En esta parte del proceso se determinarán los puntos en terreno donde se va realizar la reforestación de acuerdo con las diferentes condiciones topográficas del mismo, hay que tener en cuenta que es importante considerar que la distancia entre plántula y plántula dependerá del espaciamiento que la especie demande cuando alcance el estado de madurez, tomando en cuenta como mínimo que en las etapas juveniles la plantación debe tener por lo menos el doble de densidad que cuando alcance el estado de madurez.

Tres bolillos. Las plantas se colocan formando triángulos equiláteros (lados iguales). La distancia entre plántulas y plántulas está relacionada al espaciamiento que las especies demanden al momento de alcanzar su madurez. Este arreglo es muy útil en terrenos con pendientes mayores a 20 por ciento, aunque también es posible utilizarla en terrenos planos; las



líneas de plantación siguieron las curvas de nivel, con este tipo de diseño se logra minimizar el arrastre de suelo y a su vez aprovechar los escurrimientos.

Formula para determinar densidad 3 bolillo:

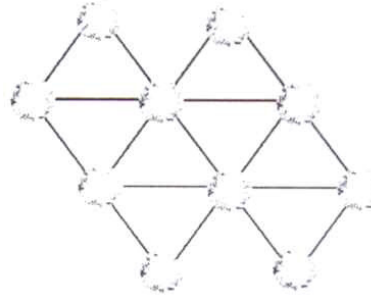
$$\frac{Np}{ha} = \frac{10,000 m^2}{d^2 \times 0.866}$$

Donde:

0,866 = valor de la tangente trigonométrica

Ejemplo de la determinación del número de plantas / ha en tres bolillos

$$\frac{Np}{ha} = \frac{10,000 m^2}{d^2 \times 0.866} = \frac{10,000 m^2}{3m \times 3m \times 0.866} = 1,283 \text{ plantas / hectarea}$$



Esquema de plantación a tres bolillos

A.1.1.2.2. Sistema agroforestal:

Cacao: Las plantas injertadas o los clones se siembran a una distancia de 6 metros entre plantas y 6 metros entre surcos con una densidad de 280 plantas por hectárea. Las plantas obtenidas por semilla se siembran a una distancia de 3 metros entre plantas y 3 metros entre surco con una población o cantidad de 1000 plantas por hectárea.

Plátano: Se recomienda siembra de plátano a una distancia de 3.5 X 3.5 mt, obteniendo una población de 945 plantas por hectárea a tres bolillos junto a 817 plantas de cacao y árboles maderables. Antes de la eliminación del plátano, se aprovecharán dos cosechas: la primera a los 11 o 12 meses de establecidos y la segunda a los dos años y medio con su eliminación total.

Frutales: En caso de trabajar con frutales como Rambután; las primeras dos hileras son de cacao y la tercera será de Rambután y así sucesivamente. De esta forma, se sembrarán 775 plantas de Rambután por hectáreas a tres bolillos, y 671 plantas por hectárea en cuadro.

Leguminosas: En caso de leguminosas como madero negro y guaba, se recomiendan una distancia de 7 x 7 metros a tres bolillos o en forma de triángulo, sembrando 236 estacas de 1.5 a 2 metros de largo por hectárea.

Maderables: Para los árboles maderables se usan distancias mínimas de 10 x 10 metros para una población de 105 árboles/ha a tres bolillos y 91 árboles/ha en cuadro. Luego se eliminan plantas por raleo cada año hasta llegar a obtener una población final de aprovechamiento de 46 árboles por hectárea. Se pueden ampliar las distancias hasta 14 x 14 metros cuando se usen especies de copa amplia. El raleo responde más a la necesidad de luz para cacao que al crecimiento de los árboles maderables. La sombra intermedia se elimina poco a poco a partir del séptimo año y cada seis meses hasta llegar a un 25 % de la población original.

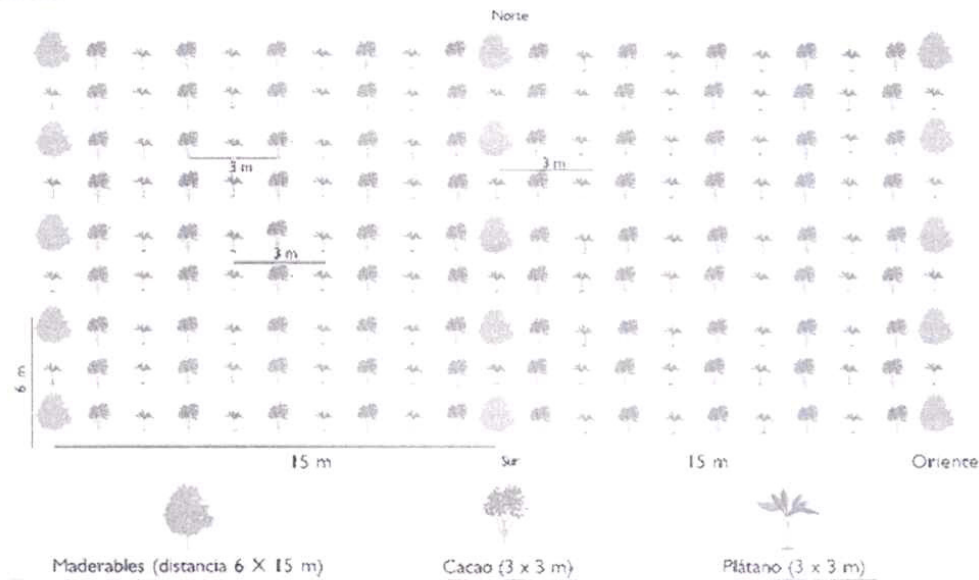
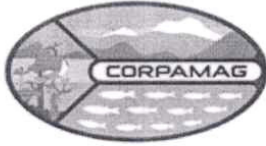


Figura 2. Esquema de sistema agroforestal

A.1.1.2.3. Restauración pasiva: Se utilizarán en áreas poco perturbadas. En esta estrategia se utilizan los servicios de animales asociados a los frutos y/o semillas de la región. Permite la creación de “núcleos” de regeneración que tienen la función de facilitar el establecimiento de nuevas plantas. Esta estrategia se basa en los principios de la sucesión ecológica, sin embargo no siempre es posible prever las características de las especies que llegaran. Una ventaja importante de esta estrategia es el bajo costo, aunque su éxito dependerá de las características climáticas circundantes de las cuencas altas objeto de estudio y del paisaje regional (Rondon & Vidal 2007).

La Restauración ecológica se deberá realizar en zonas de protección de recurso hídrico de interés para la conservación, o degradadas por algún tipo de proceso natural o antrópico y que de manera previa sean concertadas con el municipio. El tiempo para la ejecución de las actividades será mínimo de seis (7) meses. La restauración se realizará mediante el aislamiento del sitio o sitios a intervenir, por medio de cerco de alambre.

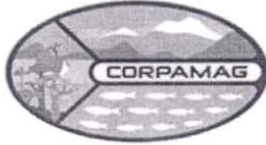
El proceso de restauración contempla una fase de monitoreo que se deberá realizar antes, durante y después de que se implemente determinado proceso de restauración ecosistémica, con el propósito de generar un conocimiento de cada proyecto conforme las características del sitio y del sistema de restauración propuesto. A continuación se describen cada una de las metodologías para la caracterización de las áreas que se quieren restaurar:

Caracterización de áreas a restaurar

Flora: La caracterización se realizará en los ecosistemas de selva húmeda ecuatorial, selva subandina y selva andina. La flora evaluada corresponde a reductos de vegetación más conservadas en cada uno de los sistemas evaluados.

Tipo de Muestreo. Se realizaron muestreos rápidos en cada una de las parcelas establecidas en los ecosistemas representativos.

Tipo de parcela. La caracterización de las unidades florísticas, se realizó sobre la base de parcelas de tipo temporal, utilizadas para muestreos rápidos y exploratorios. La información



recopilada se basó en la toma de registros puntuales, por lo que no fue necesario delimitar la unidad de muestreo ni marcar los individuos objetos a evaluación.

Tamaño y Forma de la Muestra. El montaje de las unidades florísticas tendrá en cuenta la ubicación de parcelas rectangulares formadas por transectos de 50 m x 2 m, utilizadas comúnmente en muestreos RAP.

Procedimientos. El método de muestreo efectuado en las parcelas levantadas, consistirá en censar todos los individuos con diámetro a la altura del pecho (DAP) a partir de 2,5 centímetros, medidos a 1.3 m desde la superficie del suelo. El complemento del estudio florístico incluirá la valoración de la vegetación herbácea y arbustiva, para lo cual, en cada transecto, se levantaron parcelas de 10 m x 10 m, en las que se determinaron las especies e identificaron sus tipos biológicos.

Parámetros

- Diámetro a la Altura del Pecho (DAP). Medido a (1,30 M) en los individuos que registraron DAP de 1 cm en adelante. Variando el concepto de los 2,5 cm, para incluir las especies esciófilas consideradas vulnerables.
- Altura del fuste (AF). Tronco del árbol, medido desde la base hasta la primera rama, tomado con una lámina métrica.
- Altura total (AT). Corresponde a la distancia vertical entre el nivel del suelo y la yema terminal más alta de un árbol. La medición de los árboles más altos se realizó con ayuda de un hipsómetro (HANGLÓF), para los de porte bajo se utilizó una cinta diamétrica, adherida a una vara de 5.5 m.
- No de Individuos. Es el conjunto de árboles de todas las especies objeto a inventario, registrados en las parcelas.
- Frecuencias (Fr). Este parámetro corresponde al número de veces que se repite la especie en el transecto realizado.

Monitoreo de fauna de vertebrados.

Caracterización de la edafofauna

Los edafofauna se constituye en un componente importante de los ecosistemas naturales ya que participa en la regulación de procesos como la fragmentación y descomposición de la materia orgánica y el reciclado de nutrientes, modifican la estructura del suelo y regulan la actividad de otros organismos más pequeños (Coleman et al. 2004).

Aunque las propiedades físicas y químicas de los suelos se han usado tradicionalmente para diagnosticar la calidad y salud de ecosistemas terrestres naturales y restaurados, la disminución de la capacidad productiva y la fertilidad del suelo se pueden detectar también por cambios en las poblaciones de los invertebrados edáficos (Brussaard et al. 1997). Para la caracterización de la edafofauna se seguirá la Metodología del Programa Internacional Biología y Fertilidad del Suelo Tropical o TSBF (Anderson e Ingram, 1993; Lavelle *et al.*, 2003).

La edafofauna se colectará manualmente *in situ*, en parcelas de 10 m x 10 m y en cada una se instalarán trampas de caída libre (pitfall) para capturar los artrópodos activos de la superficie del suelo. El diseño de las trampas y procesamiento de las muestras se realizará siguiendo las pautas establecidas por González *et al.* (1998). Además de lo anterior se utilizará el método de caída libre, el cual consiste en un embudo plástico de área conocida, cubierto con una malla



plástica con orificios de 5 mm los cuales proveen suficiente espacio para permitirle el paso a organismos entre 0.1 y 2 mm, el rango de tamaño generalmente asociado a los microartrópodos. En la parte angosta del embudo se coloca un frasco de vidrio con alcohol etílico al 70 por ciento.

Para la instalación de las trampas se realizarán perforaciones u orificios en el suelo, disponiendo la trampa de tal manera que quede plana con respecto a la superficie del suelo. Esto permite la caída de los organismos en el embudo y luego en el frasco de vidrio. El método requiere que el organismo llegue al embudo y caiga al frasco o colector, el cual contiene una solución fijadora de alcohol y glicerina. Los organismos capturados se llevarán al laboratorio y con la ayuda de un estereoscopio se contarán e identificarán. La identificación taxonómica se realizará hasta el menor nivel taxonómico posible con ayuda de las claves taxonómicas básicas como las de Borror et al. (1995) y posteriormente cada grupo taxonómico se clasificará en grupos funcionales atendiendo lo establecido por Lavelle (1996).

Se calculará la diversidad alfa mediante el índice de Shannon-Wiener (H') (Favila & Halffter, 1997; Camargo, 1999). Además de lo anterior y con el propósito de determinar las variaciones de la densidad y la biomasa de las comunidades de la edafofauna de los diferentes sitios de muestreo, se empleará el análisis no paramétrico de Kruskal-Wallis, y como prueba *a posteriori* para la comparación de medias se utilizará la U de Mann-Whitney con ajuste de Bonferroni. El procesamiento estadístico se realizará a través del programa PAST-2, 17 c, 2017.

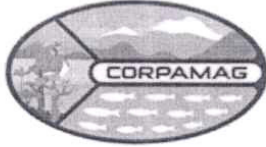
Herpetofauna.

Se realizará una búsqueda libre al azar (VES: Crump & Scott, 1994) y se aplicará el método de encuentro visual y acústico. Se realizarán recorridos en cada sector caminando lentamente a lo largo de las quebradas, trochas y caminos en el bosque donde se presume la presencia de anfibios y reptiles, observando y buscando las especies que se pudieran encontrar en troncos, rocas, vegetación, en fuentes de agua o en las orillas hasta 10 metros de distancia a cada lado de las quebradas o arroyos. La duración de cada recorrido será de tres horas en la mañana iniciando desde las 8:00-11:00 y desde las 15:00 hasta las 21:00 horas y así poder establecer el esfuerzo de captura y expresar el resultado en horas/hombre de muestreo. Se realizarán registros e identificación de especies de anuros a través de cantos, así como capturas manuales y fotografías del individuo capturado o avistado. La determinación de especies se realizará en campo.

Avifauna.

Los registros de las aves se efectuarán a partir de transectos de observación en diferentes coberturas vegetales de las cuencas, que incluyen áreas conservadas, áreas de cultivo (cafetales, frutales, pan coger), potreros para ganadería y asentamientos humanos, complementadas con captura en redes de niebla. Los registros se llevarán a cabo entre las 6:00 – 17:00 horas, tiempo en el cual se recorrerá la mayor cantidad de sitios y de esta manera obtener registros con mayor representatividad de especies para las localidades. Para cada una de las aves observadas o escuchadas durante los transectos se tomará datos de especie, número de individuos, comportamiento alimenticio y reproductivo.

Los registros visuales serán realizados mediante el uso de binoculares (8x42) y cámara fotográfica digital y para la identificación se emplearán las guías de campo de Hilty y Brown (2001) y Proaves (2010).



Mastofauna.

Para el estudio de este grupo de mamíferos medianos y grandes se utilizará, la metodología del foto trapeo o cámara trampa, que consiste en un dispositivo provisto del arreglo de una cámara digital automática con un sensor el cual activa la cámara una vez es detectado el paso de algún animal, este un método no invasivo que aumenta la detección de algunas especies de comportamiento elusivo que de otra forma sería difícil registrar y ofrece información altamente confiable de la presencia de estas, pueden obtener información de forma constante al estar activas durante el tiempo que estén instaladas en campo, por lo que resulta de gran utilidad en sitios con difícil acceso (Nichols et al 2011). Las cámaras trampas, se instalarán a una altura del suelo entre 30cm y 50cm, los sitios serán georreferenciados y marcados por medio de una cintareflectiva.

Para el estudio de murciélagos siguiendo la metodología de Kunz *et al.* (2009) se instalaran redes de niebla a partir de las 18:00 Horas (6:00 pm) hasta las 20:00 Horas (10:00 pm) para que coincida con el inicio de periodo de actividad de los murciélagos y en fase de "luna nueva" para evitar el efecto conocido "fobia lunar" y maximizar la captura, y deben ser revisadas de forma periódica y constante para evitar que algunos individuos puedan destruir las redes; se utilizarán redes de niebla de 6x2.5 m con un ojo de malla de 2 cm, se instalarán de formas continuas y/o separadas en la zona, dispuestas sobre o cerca de cuerpos de agua, entre la vegetación, o perpendiculares a trayectos.

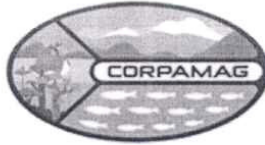
A cada individuo capturado se le tomarán datos biológicos como: a) Sexo (que se determinará mediante la observación de gónadas), b) Edad (cría, juvenil o adulto). También se tomó las medidas morfométricas estándares al grupo, las cuales son: longitud total (LT), longitud del antebrazo (AB), longitud de la cola (Lc), longitud de la pata (LP), longitud de la oreja (Lo), tibia (Ti) y trago (T). Posteriormente los individuos capturados se les tomaran fotografías, se marcará el ala con un marcador grafico para evitar pseudoreplicas, Finalmente eran liberados en la misma área de estudio.

La identificación se llevará a cabo hasta el más bajo nivel taxonómico, utilizando la clave taxonómica de Muñoz (2001), Laval y Rodríguez (2002); Medellín et al 2007 y Aguirre *et al.* (2009).

De forma complementaria se realizarán encuestas a pobladores con el propósito de obtener información sobre la percepción de presencia de las especies de mamíferos en las áreas de estudio.

A.1.1.3. Aislamiento (Sistemas agroforestales y restauración pasiva): Consiste en delimitar con barreras físicas una o varias partes de la plantación con el fin de evitar la dispersión de la plaga o enfermedad, restringiendo el tráfico de personal y vehículos en esa área.

Para las zonas de aislamiento se debe tener en cuenta de ecosistemas de referencia en los cuales nos dan la pertinencia de saber cómo es la estructura y la función que ofrecen para aquellas unidades de paisaje que puedan ser utilizadas en la acción de aislamiento es por eso que se parte de una análisis espacial de zonas bien estructuradas que cumplan un papel de funcionalidad y aquellas zonas que se pueden recuperar en procesos de seguimiento y aislamiento, para el aislamiento corresponderá a zonas identificadas con criterios de protección de recurso hídrico que abastezcan acueductos veredales o municipales u otras zonas de interés



para la conservación, o degradadas por algún tipo de proceso natural o antrópico y que de manera previa sean concertadas con las comunidades o dueño del predio, esta restauración por medio de aislamiento del sitio o sitios a intervenir, se realizará por medio de cerco de alambre (dependiendo de la zona podrá ser alambre de púa), la siembra de especies dependerá del tipo de restauración, del ecosistema, de los factores de disturbio y de las necesidades propias del ecosistema. El aislamiento de las zonas potenciales de cobertura y de especies estructuradas se plantea mediante metodología de aislamiento efectivo de las áreas puede ser la mejor y más económica actividad para su recuperación y el aislamiento de 140 km lineales, para esto se utilizaran algunos materiales como son:

Número de hilos	4,0
Distancia entre hilos (cm)	35 cm
Metros de alambre por rollo	400
Dimensión del hoyo cms. (prof. x lados)	40x20
Número de grapas por kilo	150
Postes y Pie Amigos / Ha	81,5
Kilos de Grapas / Ha	1,6

Las cercas lineales estarán demarcadas según experiencias de la comunidad y desarrollo técnico de campo para este proceso se contara con baquianos de la zona específica de cada cuenca y los dueños de los predios seleccionadas es por eso que las experiencias de aislamiento incluirán las actividades particulares de cada zona y su vocación y usos del posible predio o zona. Este proceso incluirá verificación de campo y georreferenciación con coordenadas geográficas de las áreas con salida grafica para su representación espacial, lo cual nos dará ideas de zonas en proceso de madures y realizar análisis de parches para evidencia conectores de vida silvestre.

A.1.1.4. Capacitación y seguimiento

A.1.1.4.1. Talleres de capacitación

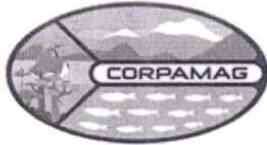
Taller teórico sistemas agroforestales

En la búsqueda de sistemas de producción más sostenibles, tanto biológica como económicamente, los Sistemas Silvopastoriles (SSP) son una alternativa, ya que, además de ofrecer forraje de buena calidad a los animales, pueden ser utilizados como barreras rompedoras, controlar la erosión y mejorar la fertilidad de los suelos.

Se realizará un taller de diagnóstico rápido en fincas de las siete cuencas en la Estrella Hídrica de San Lorenzo sobre el asocio de árboles en los cultivos, además se desarrollarán talleres sobre la temática evaluación, diseño y manejo de sistemas agroforestales. En cada predio necesariamente deberemos encontrar los reflejos concretos de la ejecución de acciones concertadas que evidencien impactos positivos que comprueban la construcción de una nueva agricultura.

Taller de restauración ecológica

Una de las mayores amenazas para la vida del hombre en la tierra es la deforestación. La deforestación es el proceso por el cual la tierra pierde sus bosques en manos de los hombres. Entre las causas más importantes de la deforestación está la conversión de bosque para la agricultura y/o ganadería. Las principales consecuencias de la deforestación son, erosión de



suelos, desertificación, pérdida de biodiversidad (flora y fauna), pérdida o disminución del recurso hídrico.

Se formularán talleres que permitan conocer los riesgos de un mal manejo de la siembra en los sistemas productivos de la Estrella Hídrica de San Lorenzo.

Se formularán talleres para aprender cómo construir un vivero comunitario que permita tener especies arbóreas para reforestar en los predios, adicionalmente los talleres deben brindar los conocimientos básicos para el montaje y manejo de un vivero de pequeña escala para la producción de plantas.

Suscripción de acuerdos de conservación.

La estrategia busca fortalecer la conservación de la biodiversidad, garantizar los servicios que prestan las cuencas como fuentes de abastecimiento de agua, este mecanismo de acuerdos de conservación (AC) con poblaciones locales se inicia como respuesta a la problemática de deforestación y sobre uso de suelos. Por esta razón, dentro de las actividades del proyecto se busca identificar los actores de las cuencas, beneficiarios que estén dan uso a los recursos.

A.1.1.4.2. Seguimiento: Los objetivos de seguimiento deben tener relación en un corto y mediano plazo con la evaluación y establecimiento de los cambios estructurales de la vegetación y en el largo plazo a las posibles repercusiones en aspectos funcionales del ecosistema, que podrán significar más adelante el alcance de otros objetivos de restauración (Herrick et al. 2006). En los procesos de restauración ecológica, la asistencia continua y el manejo adaptativo son fundamentales; sin embargo, en la práctica no son aplicables eficientemente sin un sistema de monitoreo que brinde información oportuna y se dirija a la toma de decisiones en los procesos.

Existen diferentes métodos para la selección de una forma de muestreo, a partir de parámetros estadísticos (Sokal y Rohlf 1980, Clifford y Taylor 2008, Figura 20), así como basado en aspectos ecológicos (Matteucci y Colma 1982, Krebs 1989). Dentro de las técnicas estadísticas más utilizadas se destacan:

1. Métodos sistemáticos: corresponden a diseños con patrones regulares que minimizan los costos y optimizan el tiempo de establecimiento de una plataforma de monitoreo, cuando las condiciones del área objeto de estudio son homogéneas; sin embargo, restringen la precisión de la medida considerada.
2. Métodos aleatorios: son ideales en plataformas para escalas locales, donde las condiciones ambientales, edáficas e hídricas, son bastante homogéneas. La variación de los resultados en los cuantificadores medidos no son atribuidas a estos factores.
3. Métodos aleatorios estratificados: se recomienda cuando se presenta una heterogeneidad marcada de las condiciones ambientales, edáficas, hídricas, y debido a la no factibilidad de control de estas condiciones. Son útiles para seleccionar las unidades dependiendo el factor de cambio.

Reconocimiento del área y los procesos de restauración: A partir de la cartografía disponible de las áreas de intervención y de las visitas iniciales al área de trabajo, se debe



hacer un reconocimiento de cada proceso de restauración, así como la identificación de los ensayos que han sido establecidos para recuperar las áreas degradadas.

Dependiendo de la forma y tamaño seleccionados para el monitoreo, se deben instalar vértices fijos (e.g. cuadrantes, parcelas) o puntos centrales (e.g. parcelas circulares) con tubería de PVC (1 ½") color naranja. Adicionalmente, se deben localizar puntos secundarios con tubería de PVC (½") color blanco, que indican el perímetro del área (ensayos regulares), los extremos (ensayos circulares) o puntos de apoyo (ensayos irregulares). Esto permitirá la fácil localización e identificación de cada ensayo en futuras mediciones.

Marcación de individuos vegetales: Al interior de cada parcela de monitoreo permanente se deben identificar todos los individuos vegetales, tanto plantados como asociados, respectivos a los estratos establecidos por Rangel y Lozano (1986), rasante: <0.3 m de altura, herbáceo: 0.3-1.5 m, arbustivo: 1.5-5 m, arboles bajos: 5-12 m, arbóreo inferior 12-25 m y arbóreo superior >25 m. A cada individuo se le debe marcar la circunferencia del tallo más grueso con pintura asfáltica (tráfico pesado) color amarillo, teniendo en cuenta que si el individuo pertenece al estrato rasante la marcación de esta circunferencia se realizara a 10 cm desde el suelo, si pertenece al estrato herbáceo se marca la circunferencia 10 cm debajo de la primera rama (primera bifurcación) o 10 cm desde el suelo si el individuo presenta varias ramificaciones (<30 cm). Finalmente, si el individuo pertenece a los estratos arbustivos, de arbolitos y arbóreo se marca la circunferencia a la altura del pecho cuando presenta 10 cm de diámetro (a una altura de 130 cm desde el suelo).

Instalación de cuadrantes para el monitoreo permanente de la regeneración: Al interior de cada área de monitoreo se deben establecer cuadrantes 100 x 100 cm, donde se instalen de manera permanente los vértices del cuadrante, de tal forma que permitan la localización de la grilla de monitoreo de estratos herbáceos y rasantes de la vegetación.

Toma de datos

- Diámetro (cm): a cada individuo vegetal se le mide la circunferencia del tallo (marcada con pintura), con la ayuda de un calibrador (individuos con diámetro < 1 cm, se toma el diámetro mayor y menor, estos se promedian para obtener el diámetro definitivo) y cinta métrica (individuos con diámetro ≥ 1 cm), en este último caso se calcula el diámetro dividiendo la circunferencia por π (3.1416) (Figura 27). La precisión tanto del calibrador como de la cinta métrica es la primera cifra decimal (1.1 cm), por lo tanto los cálculos realizados se aproximarán a esta cifra.
- Diámetro de copas (m): la medición de las copas se realiza con un flexómetro, tomando los extremos de la copa mayor y los extremos ortogonales de esta copa estos valores se promedia obteniendo el diámetro de copa definitivo. La precisión de medición es el centímetro, por lo tanto los cálculos se aproximarán al centímetro.
- Altura (m): con un flexómetro se toma la altura de cada individuo, desde la base hasta la terminación de la rama más apical, a los individuos con alturas superiores a 3 m se les estima la altura con la ayuda de una vara graduada a 1,5 m, o utilizando un hipsómetro.



CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL MAGDALENA
NIT. 800.099.287-4

Para la ejecución del contrato, se estimó un presupuesto de **MIL OCHOCIENTOS SESENTA Y TRES MILLONES DOSCIENTOS CINCUENTA MIL SETECIENTOS OCHENTA PESOS (\$1.863.250.780)**, IVA incluido.

Se anexa la matriz "Presupuesto Restauracion Corpamag", en la cual se desglosan los valores:

Objetivo	Objetivos específicos	Metas y productos	Cant. /Has	Act.	Actividad	Unidad medida	Cant.	Costo total
1	Implementar sistema de reforestación para la restauración en la estrella hídrica de San Lorenzo	1.1		1.1	Aprestamiento del Proyecto	Has	120	\$ 1.667.070.880
				1.2	Establecimiento	Has		
				1.3	Aislamiento	Km		
				1.4	Divulgación, capacitación y seguimiento	Has		
2	Objetivo del sistema Restaurar áreas que aporten a los servicios ecosistémicos que sirvan de función Protectora Productora	2.1		2.1	Aprestamiento del Proyecto	Has		
				2.2	Establecimiento	Has		
				2.3	Aislamiento	Km		
				2.4	Divulgación, capacitación y seguimiento	Has		
3	Articular los procesos de restauración ecológica de las cuencas Toribio y Córdoba mediante actividades y talleres de educación ambiental	3.1		3.1	Aprestamiento del Proyecto	Has		
				3.2	Establecimiento	Has		
				3.3	Aislamiento	Km		
				3.4	Divulgación, capacitación y seguimiento	Has		
4	Objetivo desarrollar puntos de conectividad mediante estrategias de cercas vivas en las áreas seleccionadas	4.1	20	4.1	Aprestamiento del Proyecto	Has	20	\$ 196.179.900
				4.2	Establecimiento	Has		
				4.3	Aislamiento	Km		
				4.4	Divulgación, capacitación y seguimiento	Has		
SUBTOTAL								\$ 1.863.250.780
INTERVENTORIA								\$ 186.325.078
TOTAL								\$ 2.049.575.858