

**BASES TECNICAS PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UN
BANCO DE RECURSOS GENETICOS EN MINCA, SANTA
MARTA, D.T.C.H**

UNA ESTRATEGIA DE CONSERVACION PARA ESPECIES DE PLANTAS DE LA SIERRA NEVADA DE
SANTA MARTA, EN CATEGORIAS DE RIESGO

**ORLANDO LLATCH BARRERA
JORGE MEJIA CHAMORRO**

**UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA
INSTITUTO DE FORMACIÓN AVANZADA
ESPECIALIZACION EN CIENCIAS AMBIENTALES
SANTA MARTA, D.T.C.H.**

2000

**BASES TECNICAS PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UN
BANCO DE RECURSOS GENETICOS EN MINCA, SANTA
MARTA, D.T.C.H**

**UNA ESTRATEGIA DE CONSERVACION PARA ESPECIES DE PLANTAS DE LA SIERRA NEVADA DE
SANTA MARTA, EN CATEGORIAS DE RIESGO**

**ORLANDO LLATCH BARRERA
JORGE MEJIA CHAMORRO**

**TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR AL TITULO DE
ESPECIALISTA EN CIENCIAS AMBIENTALES**

**DIRECTOR
EDUINO CARBONO
INGENIERO AGRONOMO Msc.**

**UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA
INSTITUTO DE FORMACIÓN AVANZADA
ESPECIALIZACION EN CIENCIAS AMBIENTALES
SANTA MARTA, D.T.C.H.**

2000

PCA
00034

Nota de aceptación

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Santa Marta, D.T.C.H., octubre 6 de 2000

AGRADECIMIENTOS

Los autores manifiestan sus más sinceros agradecimientos:

A la Universidad del Magdalena, de la cual han salido doblemente egresados; a las Entidades Gubernamentales, Organizaciones no Gubernamentales y empresas privadas que prestaron su colaboración para la realización del presente estudio; al Doctor Eduino Carbonó, Director del trabajo; y a todas las personas que colaboraron en la investigación.

A mi esposa Fanny, que siempre
me ha colaborado... Gracias por
existir.

A mi hijo Orlando de Jesús, con
quien vivo completamente feliz.

A mis padres y hermanos.

A Ciénaga, mi suelo.

A mi esposa Doris, con quien
vivo un eterno romance.

A mis hijas Laura e Ingrid
Paola, las quiero mucho.

A mis padres y hermanos.

CONTENIDO



	Pag
1. INTRODUCCION	4
2. DESCRIPCION DEL PROBLEMA	6
3. ANTECEDENTES	10
4. OBJETIVOS	16
5. JUSTIFICACION	17
6. DESCRIPCION DEL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	19
6.1. LOCALIZACION DEL PROYECTO	21
6.1.1. Ubicación geográfica	22
6.1.2. Aspectos Topográficos	22
6.1.3. Suelos	22
6.1.4. Vías de acceso, Transporte y Comunicaciones	22
6.1.5. Servicios Públicos	23
6.1.6. Aspectos Hidrológicos	23
6.1.7. Clima	23
6.1.8. Aspecto Poblacional	23

6.1.9.	Aspectos Económicos	24
6.1.10.	Servicio de Educación	24
6.1.11	Servicio de Salud	24
7.	MARCO CONCEPTUAL	25
7.1.	Formas de Conservación	29
7.1.1.	Conservación <i>in situ</i>	30
7.1.2.	Conservación <i>ex situ</i>	35
7.2.	MARCO LEGAL	52
8.	METODOLOGIA	56
9.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	59
9.1.	Encuesta a la Comunidad	59
9.2.	Entrevistas a las Entidades	62
9.3.	DISEÑO	71
9.3.1.	Laboratorio de Cultivos de Tejidos <i>in vitro</i>	71
9.3.2.	Banco de Semillas	71
9.3.3.	Area Administrativa	71
9.3.4.	Centro de Documentación Científica	71
9.3.5.	Zona de Viveros	72
9.3.6.	Colección de Campo	72

9.4.	ESTRUCTURA ORGANICA	72
9.5.	MATERIALES Y EQUIPOS	73
9.6.	IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO	74
9.7.	ESTABLECIMIENTO Y FUNCIONAMIENTO DEL BANCO DE RECUSOS GENETICOS	75
10.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	80
	BIBLIOGRAFIA	83
	ANEXOS	

LISTA DE TABLAS

	Pag
TABLA No. 1 Criterios de calificación de riesgos según U.I.C.N. y el Instituto Alexander Von Humboldt	9
TABLA No. 2 Entidades Nacionales con Bancos de Germoplasma bajo condiciones ex situ.	14
TABLA No. 3 Entidades seleccionadas para realizar las entrevistas.	58
TABLA No. 4 Listado selecto de algunas plantas Colombianas vulnerables o en categorías de riesgo, ordenadas y distribuidas por Departamentos.	60
TABLA No. 5 Matriz de Interacciones Ambientales. Construcción y Funcionamiento del Banco de Recursos Genéticos de Minca.	79

1. INTRODUCCION

La amplia diversidad biológica de Colombia reportada por diversos autores conocedores del tema y el impacto que sobre ella tiene la acción humana, conlleva a la necesidad de concebir estrategias de conservación en todos los niveles de organización biológica. El gran número de especies y poblaciones que componen la biota del país y la enorme cantidad que pueden ponerse en peligro o desaparecer debido a la acción humana a nivel de los ecosistemas apunta a la necesidad de considerar la actividad de conservación de acuerdo con un marco de referencia que integren el proceso de extinción de especies y poblaciones en relación con el estado de los ecosistemas.

Teniendo en cuenta estas circunstancias, y en aras de que no se siga incrementando el deterioro ambiental, es pertinente que en el mundo se implementen una serie de estrategias de conservación que coadyuven a disminuir dicho impacto.

Para Hoyt (1988), idealmente todas las plantas deberían conservarse como poblaciones desarrolladas en la naturaleza (*in situ*). Sin embargo, esto no es viable para todas las especies. Por consiguiente aquellas plantas que están o podrían estar en peligro en la naturaleza, así como las que son explotadas por el hombre y las que se pueden necesitar en el futuro deberían ser conservadas simultáneamente siempre que sea posible fuera de su hábitat natural (*ex situ*), tanto en bancos de semillas, como en bancos genéticos en campo. La conservación *in situ* y *ex situ* no son los extremos opuestos de un espectro y no existe una distinción absoluta entre ellos. No debieran ser considerados como alternativas, sino enfoques complementarios. De ahí que un programa combinado de conservación *in situ* y *ex situ* sea por lo general el mejor método para salvar una especie críticamente amenazada.

El programa del Hombre y la Biosfera de UNESCO (MAB) inició la idea de las reservas de biosfera en 1974, y para 1996 existían 329 áreas protegidas en 83 países alrededor del mundo, cubriendo una superficie de mas de 218 millones de hectáreas. Entre estas reservas se encuentra la Sierra Nevada de Santa Marta, la cual está seriamente amenazada por una serie de factores ambientales, sociales, culturales, económicos, etc. La deforestación causada por la tala y quema de los bosques, la siembra de cultivos ilícitos y su erradicación a través de aplicaciones indiscriminadas de pesticidas, la colonización de tierras para la agricultura, el desplazamiento de los indígenas hacia las partes altas de la Sierra, son factores decisivos en la degradación ambiental del ecosistema y consecuentemente la desaparición y amenaza de muchas especies vegetales. En Colombia según el Instituto Alexander von Humboldt se han registrado 327 especies de fanerógamas y helechos amenazados; 26 de las cuales se encuentran en la Sierra Nevada de Santa Marta. Ante circunstancias como ésta, la presencia estatal ha sido insuficiente para implementar medidas que coadyuven a evitar la pérdida de la gran biodiversidad de la ecoregión. Un Banco de Recursos Fitogenéticos, es una alternativa importante de conservación ya que cumple misiones diversas de carácter científico, educativo, cultural e incluso recreativo y social, configurando un complejo compromiso de participación del banco con su entorno social, el cual debe ser un aporte para el desarrollo sostenible de la Sierra Nevada de Santa Marta.

2. DESCRIPCION DEL PROBLEMA

No obstante lo establecido en el Decreto 622 de 1977, relacionado con la reglamentación sobre Parques Nacionales, los diferentes procesos económicos y sociales que se han dado en la Sierra Nevada de Santa Marta especialmente en las últimas décadas, siguen generado graves efectos ambientales: las sucesivas olas migratorias provenientes de diferentes partes del país, han significado la introducción de formas de explotación inadecuadas. Las prácticas de tumba y quema indiscriminadas, la formación de potreros y pastizales para la ganadería, la introducción y consolidación de nuevas variedades de café, la expansión de cultivos ilícitos y la constante extracción de maderas, han ido destruyendo la mayoría de los bosques así como la enorme riqueza y variedad de fauna y flora. Esta base natural que ha sido poco estudiada desde la perspectiva de su uso y potencialidad necesita que se implementen estrategias de conservación diferentes a las que se han realizado hasta hoy, pero compatibles con las mismas, puesto que la eminente y progresiva desaparición de las especies no da espera.

Solo para la siembra de cultivos de marihuana entre los años 70 y 80 se talaron aproximadamente 150.000 hectáreas de bosque maduro en el macizo. La baja productividad, el desempleo y la permanencia de altos niveles de pobreza continúan representando una peligrosa amenaza para la protección y conservación de los ecosistemas serranos, toda vez que la principal causa del deterioro ambiental está relacionada con la dificultad de la mayoría de la población para acceder a niveles de supervivencia dignos y seguros. (Fundacion Pro-Sierra Nevada de Santa Marta, 1997).

La destrucción paulatina de los bosques del macizo es aún más grave si se tiene en cuenta que forma parte de un ecosistema que alberga fauna silvestre, en donde también encontramos gran cantidad de endemismos. (Manual guía de especies vedadas en vía de extinción y de frecuentes comercialización).

Al respecto, Remmert (1988) opina que la disminución significativa de algunos animales o su pérdida definitiva de un determinado hábitat, puede deberse a procesos de regulación del mismo. Estos procesos son dependientes de la tasa de natalidad y mortalidad, competidores, depredadores, parásitos, alimento, factores abióticos, espacio y el hombre, los cuales con su acción optimizan su densidad de población. Cuando la tasa de natalidad es igual a la de mortalidad, la población permanece constante. Cuando se rebaja la capacidad del medio, algunas especies reaccionan con cierta demora. La sobreexplotación del hábitat conduce al colapso de la población y solo unos sobreviven. Otras especies se ajustan estrictamente a la capacidad de su biotipo y manifiestan solo pequeñas fluctuaciones inducidas por cambios en el medio y que por lo tanto son irregulares.

Como consecuencia de estos y otros factores actualmente sólo el 15% del área ocupada por los biomas de la Sierra Nevada de Santa Marta no ha sido alterada, es decir, que se conservan 319.561 hectáreas de bosques primarios. Esta situación de deterioro se visualizó hace más de 70 años cuando se advirtió sobre el ritmo que alcanzarían los niveles de deterioro hoy observables en las condiciones naturales de la Sierra. En ese entonces se llamó la atención sobre la necesidad de completar inmediatamente el trabajo biológico, ya que la colonización provocaría tal cantidad de cambios que sería difícil, si no imposible, alcanzar un conocimiento verdadero, sobre la composición original y la distribución de la flora y fauna. (Carriker Jr.1922, Citado por la Fundación Pro- Sierra Nevada de Santa Marta. En : Plan de Desarrollo Sostenible de la Sierra Nevada de Santa Marta. 1997)

Como consecuencia de la explotación de los bosques y del uso inadecuado del suelo se ha generado procesos de erosión y avance de la desertificación en diversas zonas del macizo especialmente en las estribaciones situadas hacia el sur de la Guajira y el Cesar. La alta

destrucción de los ecosistemas de la Sierra Nevada de Santa Marta ha llevado a la extinción de muchas especies, tal vez sin que la ciencia haya sabido de su existencia.

La deforestación de los ecosistemas, según el Instituto Av. Humboldt en Colombia Biodiversidad Siglo XXI (1998), tiene su origen principalmente en: La expansión de la frontera agropecuaria y la colonización (73.3%); la producción maderera (11.7%); el consumo de leña (11%); los incendios forestales (2%) y los cultivos ilícitos (2%). La Sierra Nevada de Santa Marta, es un reflejo fiel de todos estos factores de deterioro que año tras año producen una serie de cambios, alterando y poniendo en alto riesgo las numerosas especies que habitan en el ecosistema. Otros factores que han contribuido a la transformación de este importante hábitat natural son:

Utilización de herbicidas de amplio espectro para la erradicación de cultivos ilícitos, Falta de conocimiento científico y aplicado sobre estrategias de conservación y uso sostenible de la biodiversidad, carencia de tecnología de producción ambientalmente adecuada y compatible con la conservación de los recursos naturales, la baja presencia del Estado en las zonas de mayor diversidad biológica. Estas zonas por lo general coinciden con áreas con problemas de orden público (guerrilla, paramilitares, narcotráfico etc.) y la falta de un adecuado sistema de valoración económica de los componentes de la biodiversidad.

La deforestación causa además desestabilización en el caudal de los ríos y cuerpos de agua, en general, lo cual repercute con gravedad en el suministro del líquido. En la actualidad, la crisis del agua en épocas de verano afecta a más de un millón y medio de habitantes de poblaciones y municipios, y al sector agro-industrial y ganadero, cuya principal fuente de abastecimiento son los ríos que nacen en el macizo, y en época de invierno provocan inundaciones con los consecuentes daños y pérdidas. Así también la sedimentación de otro importante ecosistema de la región, como es la Ciénaga Grande de Santa Marta.

A.v. Humboldt en aplicación de la Política Nacional de Biodiversidad, culminó la primera etapa de un proyecto dirigido a identificar las especies de plantas silvestres que presentan algún riesgo de extinción en el país; como referencia, se utilizaron los criterios de calificación de riesgo de extinción propuestos por la Unión Mundial de Conservación,

(UICN 1994), con algunas modificaciones (Tabla 1). En la Sierra Nevada de Santa Marta encontramos en dichas categorías de riesgo entre otras las siguientes especies:

Carreto (*Aspidosderma polyneuron*), Guayacan Polvillo (*Tabebuia bilibergi ssp. bilibergi*), Roble Amarillo (*Tabebuia Chrysantha*), Ceiba Tolua (*Bombacopsis quinata*), Macondo (*Cavanillesia platanifolia*), Bija (*Bursera graveolens*), Bálsamo (*Miroxilon balsamun*), Brasil (*Haematoxilon brasiletto*), Cativo (*Prioria copaifera*), Caoba (*Swietenia macrophylla*), Abarco (*Cariniana pyriformis*) ect.

Tabla 1. Criterios de calificación de riesgos según UICN y A.v. Humboldt.

Categorías de Riesgo	Abreviatura	Criterios
Extinto	Ex	El último individuo ha muerto.
Extinto en estado silvestre	Ew	Sobrevive fuera de su distribución original.
En peligro	En	Enfrentando un alto riesgo de extinción en un futuro cercano.
Vulnerable	Vu	Hay alto riesgo de extinción en un futuro cercano.
Bajo riesgo	LR	Cuando después de una evaluación no clasifica en las anteriores.
Datos deficientes	DD	Hay información inadecuada para hacer una evaluación directa.
No evaluado	NE	Cuando un taxón no ha sido evaluado con base a éstos criterios.

3. ANTECEDENTES

Organismos tales como, el Programa Mundial para la Alimentación, Ministerio del Ambiente, Corporación Autónoma Regional del Magdalena, Instituto Nacional de Reforma Agraria, Oficina de Asuntos Indígenas, Comité de Cafeteros, Unidad Municipal de Asistencia Técnica Agropecuaria y Fundación Pro Sierra Nevada, han desarrollado programas, tendientes a mejorar el nivel de vida de las diferentes comunidades que habitan la Sierra Nevada de Santa Marta. Algunas de estas entidades, orientan sus programas hacia la protección y recuperación de áreas que han sido deforestadas, reubicando comunidades indígenas en las partes altas de las cuencas para frenar el deterioro ambiental y ejecutando programas de reforestación o en otros casos por medio de la regeneración natural, (Ortiz & Rubiano, 1993). En la mayoría de las ocasiones esta última produce resultados a largo plazo, y algunas veces no funciona para todas las especies.

Trabajos realizados en un bosque alto de Cundinamarca, (Jaimez & Vergara, 1991), indican que las semillas de algunos árboles no hacen parte del banco de semillas del suelo, ya que por tener harilos y otras sustancias atractivas al paladar de algunos animales, tienden a ser predadas rápidamente, lo que pone de presente la importancia de reintroducir y repoblar con algunas especies nativas como una contribución a la recuperación de áreas que han sido intervenidas.

La regeneración natural no es un sistema sostenible por las necesidades del mundo moderno. Las plantaciones de enriquecimiento han sido muy utilizadas, consideradas como la mejor forma de introducir de un bosque antiguo no disturbado en un bosque secundario degradado (Synnott & Kemp, 1976). Pueden ser particularmente útiles donde la regeneración natural no ha sido posible (Bustomi & Soemarna, 1986).

Trabajos realizados por Jaimez y Rivera en bosques de la región de Monserrate (1991), demuestran que los bancos de germoplasmas juegan un papel vital en la regeneración después de la tala. El uso de estos materiales es particularmente invaluable en la reforestación tropical, determinando su potencial florístico.

La Corporación autónoma para la Región de Rionegro – NARE (CORNARE, 1994), realizó una investigación utilizando las técnicas de cultivo de tejidos vegetales *in vitro* para la propagación y conservación de cuatro especies en vía de extinción en el oriente Antioqueño. Las especies con que trabajaron fueron: Comino (Aniba perutilis), Abarco (Cariniana pyriformis), Almendron (Caryocar glabrum), y Guayacan (Tabebuia serratifoliar), aunque los resultados no fueron muy satisfactorios recomiendan seguir realizando este tipo de trabajos.

En Colombia a partir de la creación de la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA) en 1994, se comenzó a construir un Sistema Nacional de Bancos de Germoplasma en las áreas vegetal, animal y de microorganismos a partir de las colecciones que había ensamblado el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA).

El ICA, desde su creación, ensambló y utilizó colecciones de recursos genéticos vegetales, animales y de microorganismos, especialmente de especies de valor comercial inmediato para el país, las cuales en la mayoría de los casos fueron manejadas por los mejoradores. Dicho material se consiguió por diferentes vías como la introducción de germoplasma de otros países o de bancos internacionales y la colecta directa en el territorio colombiano. En 1994, los recursos genéticos fueron transferidos para su administración a CORPOICA. Allí fueron inventariados y organizados de acuerdo con parámetros y recomendaciones internacionales, a través de los Programas Nacionales de Recursos Genéticos de la Corporación.

El sistema como tal comprende una serie de actividades que deben realizarse en forma organizada e incluyen (CORPOICA 1997):

a) Incremento de las Colecciones: Se refiere a la incorporación de nuevas especies o de accesiones no presentes en las colecciones actuales. Lo anterior se logra por dos vías: introducción y colecta. Mediante el incremento se busca obtener la variabilidad que se requiere actualmente, o aquella que está en peligro de perderse o podría llegar a tener alto valor en un futuro.

Por lo general, la introducción se realiza a partir de otros bancos del mundo donde existen determinados materiales no presentes en las colecciones nacionales. Las colectas nacionales privilegian especialmente variedades o razas regionales, especies silvestres relacionadas con las especies domesticadas y especies promisorias.

b) Mantenimiento de Germoplasma: El mantenimiento de la variabilidad constituye la columna vertebral del sistema de germoplasma. El mismo se refiere al manejo y preservación de recursos genéticos conocidos, de tal manera que rindan un beneficio sostenible elevado a la generación presente, mientras se mantiene su potencial para llenar las necesidades y aspiraciones de las generaciones futuras.

c) Descripción básica de los materiales almacenados: La utilización de los recursos genéticos presentes en los bancos de germoplasma requiere de una descripción mínima de los materiales, documentada adecuadamente, que, a su vez, facilita y promueve el acceso a la variabilidad. Esta incluye datos particulares de cada colección; información taxonómica, origen del material y características básicas mínimas para su utilización.

d) Documentación: Se refiere a la sistematización de todas las actividades de manejo de los materiales que se conservan en los bancos de germoplasma.

e) Procesos de Gestión: Entre los procesos de gestión, se pueden ubicar la determinación de las actividades a desarrollar y las prioridades de las mismas; el establecimiento de normas técnicas de manejo de los diferentes bancos; la determinación de necesidades presupuestales; la definición de políticas de manejo y acceso a los recursos almacenados

en los bancos; la organización global del sistema; el establecimiento de políticas de fortalecimiento del mismo; la determinación de necesidades de infraestructura; la definición de planes de investigación necesarios para un adecuado funcionamiento de los bancos, de acuerdo con los objetivos y finalidades de los mismos; la determinación de necesidades de personal a todos los niveles y la elaboración de planes de capacitación para los funcionarios encargados del manejo del sistema. (Instituto Alexander von Humboldt, 1998).

El país conserva en bancos de germoplasmas alrededor de 26.000 accesiones, que corresponden a 352 especies de importancia agrícola, forestal y ornamental (Ver Tabla No. 2). Del total de accesiones vegetales que posee el país mantenidas en condiciones *ex situ* el 70% se manejan en la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA, 1997). Esta colección es única en el país por su diversidad de especies (73) y la variabilidad genética presente en sus colectas. El sistema CORPOICA lo constituye una red de bancos activos de las diferentes especies vegetales, soportado por el banco base para semillas que funciona en el Centro de Investigaciones de Tibaitatá (Mosquera) bajo las directrices del Programa Nacional de Recursos Genéticos Vegetales.

Según el INSTITUTO ALEXANDER von HUMBOLDT (1998) en bancos de germoplasma se encuentran 1.735 colecciones de cultivos industriales en algodón, cacao, caña panelera y tabaco; 7.792 colecciones de cereales en arroz, maíz, sorgo y trigo; 947 colecciones de frutales y 2.539 colecciones de hortalizas. Con respecto a las colecciones *ex situ* mayores y más importantes a escala mundial las de Colombia ocupan las siguientes posiciones: El segundo lugar para la papa con el 13% del total de las muestras mundiales; el quinto lugar para la palma de aceite y el cocotero con 1% y 11% respectivamente; y por último en sexto lugar para el maíz, tomate, café y cacao con porcentaje entre el 3% y 5% del total de las muestras mundiales. Las colecciones de germoplasma vegetal reportadas por parte de otras entidades nacionales (el 30%) corresponden a la modalidad de bancos activos. Las colecciones de estos bancos están constituidas por germoplasma foráneo en un 53.4% que se ha introducido con fines de mejoramiento genético. Las accesiones colectadas en el país, bien sean nativas o criollas, incluyen parentales silvestres, variedades

regionales y especies relacionadas; las especies agrícolas de uso actual ascienden a 12.039 colectas que representan el 46.6% restante. Este último se constituye en germoplasma muy valioso por las características de adaptación a diferentes climas y de resistencia a patógenos que han desarrollado en el territorio colombiano a través del tiempo, proporcionándoles un valor muy especial para fines de mejoramiento genético. (CORPOICA, 1998).

La Organización Para la Conservación en Jardines Botánicos (BGCI, 1989) sostiene que existen tres métodos principales de conservación *ex situ* de cultivos y sus parientes silvestres: bancos de semillas, bancos genéticos en el campo y cultivos de tejidos. Las colecciones de germoplasma que usan cualquiera de estos tres métodos se llaman bancos genéticos.

TABLA 2. ENTIDADES NACIONALES CON BANCOS DE GERMOPLASMA BAJO CONDICIONES EX SITU 1997

ENTIDAD	RAZON SOCIAL	GRUPO ESPECIES	N° ESPECIES	N° DE COLECCIONES	
				INTRODUCIDAS	NATIVAS
CARTON DE COLOMBIA	Privada	Forestales	12	790	-
CENICAFE	Privada	Café	18	2900	-
CENICAÑA	Privada	Caña de Azúcar	6	1049	244
COLTABACO	Privada	Tabaco	4	1351	85
CONIF	Privada	Maderables	28	391	45
CVS	Público	Forestales	45	99	-
ICA - CORPOICA	Mixto	Agrícolas	73	8109	9912
SINCHI	Público	Amazónicas	10	31	199
UNIPALMA	Privado	Palma Africana	2	319	-
U. DE ANTIOQUIA	Público	Ornamentales	92	-	92
U. DE CALDAS	Público	Frutales	5	-	101
U. NACIONAL - BOGOTA	Público	Papa, Papa Criolla ,Otros Tubérculos, Cultivos Andinos	32	551	208
U. NACIONAL- MEDELLIN	Público	Frutales Tropicales	10	-	250
U. NACIONAL - PALMIRA	Público	Hortalizas	5	200	1000
U.P.T.C.	Público	Frutales Forestales Ornamentales	10	31	7
TOTAL			352	13701	12143

En los bancos de germoplasma anteriormente citados los objetivos para lo cual fueron creados son diferentes a los planteados en este trabajo. En algunos casos las colecciones son de importancia agrícola y en otros el germoplasma es utilizado para explotación maderera.

4. OBJETIVOS

4.1 General

Formular las bases técnicas que determinen la factibilidad de establecer un Banco de Recursos Fitogenéticos en el corregimiento de Minca distrito de Santa Marta.

4.2 Específicos

- Determinar las condiciones físicas y ambientales favorables posibiliten el establecimiento de un Banco de Recursos Fitogenéticos.
- Determinar mediante encuestas a la comunidad de Minca, la aceptación del proyecto, e igualmente, la forma como podrían colaborar en la ejecución del mismo.
- Establecer a través de entidades publicas, empresas privadas y organizaciones no gubernamentales la viabilidad del proyecto.
- Diseñar la estructura física del Banco de Recursos Fitogenéticos y determinar la constitución orgánica para su funcionamiento.

5. JUSTIFICACION

La enorme riqueza biológica de Colombia es al mismo tiempo una oportunidad y una responsabilidad con las generaciones futuras. El desarrollo del país en el siglo XXI debe estar íntimamente ligado al aprovechamiento de la biodiversidad, buscando cada vez una distribución mas justa y equitativa de los costos y beneficios derivados de esta.

Debido al grado de deterioro ambiental que actualmente presentan ecosistemas como la Sierra Nevada de Santa Marta, la rapidez como desaparecen enormes áreas de bosques y la importancia que tienen éstos por estar asociados y albergar especies de fauna y otros microorganismos, justifica que se trate de preservar especies de plantas amenazadas de extinción. Si se considera además, que aún no se conocen muchas de las potencialidades que desde el punto de vista de la alimentación, la medicina, la industria, etc. puedan tener las especies que hoy están desapareciendo, obliga aún más a tomar medidas inmediatas para tratar de evitar que estas desaparezcan.

El hecho que la UNESCO halla declarado en enero de 1980 la Sierra Nevada de Santa Marta como Reserva del Hombre y la Biosfera, implica un compromiso del país para con el resto del mundo, en el sentido de cumplir con los siguientes objetivos:

- Conservar recursos genéticos y muestras respectivas de los ecosistemas del mundo.
- Ofrecer un punto focal para investigación científica y control.
- Promover el desarrollo sostenido agrícola o de otros tipos, en las áreas adyacentes, sirviendo así como modelo para ese ecosistema.

En cada uno de éstos objetivos, la investigación y la educación son prioritarias. Por las razones anteriormente expuestas, se hace necesario el presente estudio, puesto que determina las posibilidades de establecer en el corregimiento de Minca, un Banco de Recursos Fitogenéticos como una alternativa para la conservación de la flora de este importante ecosistema.

6. DESCRIPCIÓN DEL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

La Sierra Nevada de Santa Marta (SNSM) con 21.158 Km² y 5.775m de altura, la cual se alcanza en los picos Colón y Bolívar es la formación montañosa litoral más alta del mundo. Por su posición con respecto a la línea del Ecuador, a su altura, al efecto de los vientos alisios del noreste, a su cercanía al mar y a su situación con respecto a la Serranía del Perijá, se encuentra en ella una gran variedad de climas y ecosistemas expresados en distintos tipos de zonas de vida o formaciones vegetales (biomas), que resultan de la adaptación a las condiciones ambientales, los cuales representan el espectro casi completo no solo de Colombia, sino de la América Tropical. Se encuentra ubicada en el extremo noroccidental de Sudamérica, al norte de Colombia, entre los 10 y 11 grados de latitud norte y entre los 72 y 74 grados de longitud oeste. Hacia el norte esta bordeada por el mar Caribe y la península de la Guajira; hacia el occidente limita con los aluviones formados por el río Magdalena y la Ciénaga Grande de Santa Marta y en el suroriente con los ríos Ranchería y Cesar. Posee un sistema hidrográfico formado por 30 ríos de importancia y otras corrientes de menor caudal, los cuales aportan 10.000 millones de m³ de agua al año, distribuyéndose entre las zonas de producción agropecuaria, de los departamentos de Magdalena, Cesar y Guajira. De igual forma abastece los acueductos que surten acerca de 1.5 millones de habitantes de varias ciudades y asentamientos a su alrededor. (Geografía y Caracterización ambiental, En: Plan de Desarrollo Sostenible de la sierra Nevada de Santa Marta, 1997). La flora y la fauna de la SNSM han sido moldeada en su desarrollo evolutivo por dos hechos biogeográficos, derivados de su condición orográfica como macizo aislado y sus condiciones climáticas del pasado reciente y presente. El macizo está separado de la Serranía del Perijá en algunos sectores por escasos 25 Km. mientras que en la curva formada por el río Ranchería al cambiar de dirección hacia el norte, prácticamente

están unidas. Este hecho ha determinado que la Serranía del Perijá sea un corredor de dispersión de la biota andina hacia las partes bajas de la SNSM.

El origen de la SNSM es ígneo – metamórfico y data del predevónico hace unos 400 millones de años. Posteriores procesos tectorogénicos determinaron su altura actual, al igual que la de todo el sistema andino pero independiente de él, lo cual le ha dado el carácter de una isla dentro del continente, tanto física como ecológicamente en relación con las restantes áreas de tierras altas del noroccidente de Suramérica. (IGAC, 1993)

Estimaciones elaboradas dan un número de 1800 especies de plantas con flores para ésta unidad biogeográfica que se agrupan en 636 géneros y 164 familias (Rangel y Garzon, 1995). De acuerdo con estos autores las 5 familias de plantas superiores con mayor número de especies y géneros son: Asteraceae con 70 géneros y 156 especies diferentes; Orchidaceae con 28 géneros y 68 especies; Leguminosae con 30 géneros y 68 especies; Poaceae con 29 géneros y 55 especies y melastomataceae con 15 géneros y 57 especies. A su vez se establece que los 5 géneros con mayor número de especies presentes son *Solanum* con 29 especies; *Miconia* con 27; *Peperomia* con 22; *Pleurothallis* con 21 y *Piper* con 18 especies.

Estudios realizados muestran que en la SNSM la diversidad de plantas y animales disminuye a medida que aumenta la altura pero crece el grado de endemismo. Allí existen al menos 600 géneros botánicos y no menos de 3000 especies de plantas superiores (E. Carbonó, 1987). Entre las especies vegetales propias descritas para la Sierra se encuentra el “Manzano” *Pouteria arguacoensium*, y el “tachuelo” *Berberis nevadensis*, *Trianea neovisae* Romero, *Gunnera tayrona*; Mora, *Chaetolepis santamartensis* y *Carex sanctamarthae*. En cuanto al género *Diplosthepium* (compuestas), de trece especies estudiadas, once son exclusivas del macizo. Solo en el caso de las gramíneas, se reportan más de 130 especies. Géneros endémicos de los páramos de la Sierra son: *Cabrieriella*, *Castenedia* y *Raouliopsis* de las compuestas y *Micropleura* y *Perissocoelum* de las Umbelíferas.

Según Mora y Rangel (1983), citados por Carbono y Lozano (1997), la existencia de endemismos de fanerógamas como uno de los aspectos particulares de la flora de la SNSM ha sido enunciada y resaltada por distintos botánicos, en especial para las áreas de media y alta montaña. El carácter insular del macizo se contempla como el factor más relevante que ha propiciado un proceso de diferenciación florística en las tierras altas, por lo cual los páramos que aquí existen se toman como un centro de especiación importante, donde, incluso han tenido origen géneros de distribución restringida a éstos ambientes.

Mediante la revisión descrita y con arreglo a la distribución geográfica de los taxones estudiados, se encontraron 125 especies de fanerógamas endémicas de la Sierra Nevada de Santa Marta, contenidas en 70 géneros y 30 familias. De acuerdo con el número de especies vegetales estimadas para esta región, se tiene un índice de 6.77% de endemismo para plantas fanerógamas, las cuales están repartidas porcentualmente en los biomas terrestres de la Sierra así: Páramo 49%, Selva Andina 23%, Selva Subandina 25.5% y Selva Ecuatorial 2.5%; destacándose las familias Asteraceae (34%), Melastomataceae (13%), Opiaceae (5,6%), Bromeliaceae (10%) y Lamiaceae (4%), como las de mayor número de especies endémicas (Carbono, 1987).

A nivel genérico, en la actualidad, se pueden reconocer solo tres géneros restringidos a la SNSM: *Kirkbridea* (Melastomataceae), *Castenedia* y *Raouliopsis* (Asteraceae). (Carbono & Lozano En: Revista de la Academia de las Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, 1995). Estas razones son las que determinan la gran importancia biológica de este ecosistema; sin embargo a pesar de que se han realizado muchas investigaciones es evidente que los estudios sistemáticos sobre la biodiversidad de la Sierra Nevada están por realizarse.

6.1 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

Teniendo en cuenta una serie de condiciones favorables como valor de la tierra, costos de oportunidad de crecimiento, la altura sobre el nivel del mar, la posición del corregimiento en el macizo y otros aspectos que se describen a continuación, el proyecto es conveniente

realizarlo en el corregimiento de Minca, el cual se encuentra a escasos 15 Km del Distrito de Santa Marta. Las características más relevantes de la localidad son:

6.1.1 Ubicación geográfica: Minca con una población cercana a los 2200 habitantes, se encuentra ubicada en las estribaciones de la Sierra Nevada de Santa Marta, en la parte baja y a 20 Km. en ascenso aproximadamente de la cabecera del Distrito Turístico, Cultural e Histórico de Santa Marta, de acuerdo con la carta general del Instituto Agustín Codazzi (IGAC, 1993), el corregimiento de Minca se encuentra localizada entre los $74^{\circ} 4' 38''$ y $74^{\circ} 9' 7''$ de longitud al Oeste de Greenwich y a los $11^{\circ} 6' 26''$ y $11^{\circ} 10' 42''$ de latitud Norte, con intervalo altitudinales entre los 600 y 2000 msnm.

6.1.2 Aspectos Topográficos: El corregimiento presenta una topografía bastante quebrada en su mayoría, con pendientes que varían entre el 20% y 25%, como se presenta en general en la Sierra Nevada de Santa Marta.

6.1.3 Suelos: Los suelos de la región son los que en general conforman la Sierra Nevada de Santa Marta, se puede describir como complejos, pues en general se encuentran rocas ígneas-botolita cuya composición meteorológica es: Cuarzo dióritafacies, cuarzo monzonita; los suelos que más predominan son de las clases V, VI, y VII con muchas pendientes e impropios para la agricultura mecanizada.

6.1.4 Vía de acceso, Transporte y Comunicaciones: A Minca se llega después de recorrer 20 Km desde el centro de la ciudad de Santa Marta, por una carretera asfaltada en buenas condiciones, si consideramos otras localidades de la Sierra Nevada cuyas vías de acceso son muy difíciles.

El servicio de transporte se presta partiendo desde la ciudad de Santa Marta, siendo la salida de los vehículos regulada por una cooperativa de transporte. A demás de la vía principal de acceso, existen otras vías que comunican al núcleo principal del corregimiento con algunas veredas de su jurisdicción. En termino generales, podemos afirmar que el servicio de transporte es bueno. La frecuencia en la salida del transporte es de cada 15

minutos, el número de vehículos en la actualidad es de 11, todos camperos con una capacidad de 10 personas por vehículo y en algunas ocasiones suben hasta la población camiones con capacidad de tres toneladas, el estado de los vehículos es aceptable debido a que por ser camperos de modelos 1978 en adelante, se les realiza un mantenimiento frecuente.

6.1.5 Servicios Públicos

- **Energía eléctrica:** Este servicio es prestado eficientemente por la misma empresa que lo suministra en Santa Marta, con una cobertura del 100% en la cabecera del corregimiento y en aproximadamente 65% para las veredas y demás caseríos.
- **Acueducto:** Posee un sistema de acueducto sin planta de tratamiento del agua; y tiene un cubrimiento de aproximadamente 90% de la población.
- **Alcantarillado:** La comunidad no cuenta con este servicio, en su defecto utiliza el sistema de pozas sépticas.
- **Aseo:** En la actualidad este servicio se presta por medio de un contratista de empresa INTERASEO, recogiendo los desechos producido por la comunidad y depositándolos en el botadero de basura de la ciudad de Santa Marta.

6.1.6 Aspectos Hidrológicos: Minca es atravesada por el río Gaira que recibe las aguas de las quebradas de Arimaca, Macanilla, Palmical, Bachicha y La Cañada Teresita entre las más importantes.

6.1.7 Clima: La región presenta en general clima de bosque tropical y precipitaciones que varían entre 1500 y 2000 mm. anual, en promedio la humedad relativa se puede delimitar entre el 40% Y 50% para los meses más lluviosos (mayo a octubre). La temperatura oscila entre 18° y 22°c aproximadamente (IGAC, Estación 1501001 Minca. Promedio años 1995 a junio del 2000).

6.1.8 Aspectos Poblacional: El número de habitantes de Minca según censo de 1985 es de 2200 personas. No fue posible obtener información más actualizada (censo de 1994) debido a inconvenientes administrativos. De las familias radicadas de Minca el 61.5%

corresponde a padres de familia nacidos en el interior del país, el 23.0% corresponde a nacidos en las ciudades capitales de la costa atlántica y solo el 15% representa al porcentaje de los padres de familia procedentes de varios de los municipios y veredas del departamento del Magdalena. El grado de escolaridad de los adultos oriundos de las diversas partes del país es bajo. (Información suministrada por la Secretaria de Educación, 1999).

6.1.9 Aspectos Económicos: La mayor parte de las tierras cultivables en Minca están dedicadas al cultivo del café. Esta situación tiene como consecuencia que la economía de la región depende de las condiciones del precio del producto, de los riesgos climáticos, biológicos y además por la estacionalidad de la cosecha, la cual se presenta una vez al año (en los meses de octubre, noviembre y diciembre) como también por la variación del precio en el mercado internacional.

6.1.10 Servicio de Educación: El corregimiento cuenta con dos colegios de básica primaria y un colegio de bachillerato de orden distrital, los cuales cobija una población estudiantil de 270 jóvenes, alcanzando un 69% de la población en edad escolar. (Secretaria de Educación, 1998).

6.1.11 Servicio de Salud: Para la prestación del servicio de salud, la localidad de Minca cuenta con un centro de salud equipado, el cual presta atención médica y odontológica; posee una ambulancia para traslado de pacientes que lo requieran a la ciudad de Santa Marta.

El corregimiento posee además servicio de telefonía pública como también redes privadas, un cementerio, un puesto de policía, una capilla, una droguería y otros establecimientos comerciales y restaurantes. Se encuentran presentes organismos gubernamentales tales como una inspección de policía quien es la máxima autoridad Político-Administrativa, una oficina de la corporación autónoma regional (CORPAMAG) y las visitas periódicas del comité de cafeteros, el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) y técnicos de salud distrital y la unidad municipal de asistencia Técnica Agropecuaria (UMATA).

7. MARCO CONCEPTUAL

Según el Instituto Alexander von Humboldt (1998), diversidad biológica es la variación de las formas de vida que se manifiesta en la diversidad genética, de poblaciones, especies, ecosistemas y paisajes.

GENTRY, en el I Primer Seminario Internacional sobre Biodiversidad citado por CEREC (1993), afirma que la biodiversidad en un sentido amplio se refiere a la riqueza de especies en un área dada.

Por su parte ANDRADE *et,al* (1992), conceptúan que biodiversidad en su forma más general es la propiedad que presentan los seres vivos de ser variados, en cada uno de los niveles jerárquicos de organización de la naturaleza biológica, desde las moléculas hasta los ecosistemas.

Colombia, tiene una extensión continental de 114.174.800 hectáreas, que representan aproximadamente el 0.7% de la superficie continental mundial, esta considerado como uno de los países más ricos del planeta, su alto endemismo y concentración de especies son inigualados en el mundo y su riqueza biológica es 10% del total de las especies existentes (Departamento Nacional de Planeación, 199?).

A escala mundial no se cuenta con una idea clara de cuantas especies existen, pero a medida que ha pasado el inventario de ellas, se ha hecho evidente, que la mayor cantidad de especies se encuentra concentradas en unos pocos países tropicales, llamados de la megadiversidad, los cuales contienen hasta 40% de todas las especies del mundo. La gran

diversidad biogeográfica y ecológica de Colombia, así como la gran riqueza de especies de muchas comunidades bióticas, permite suponer razonablemente que este país puede contener una diversidad de especies entre las más altas del planeta, (Instituto Alexander von Humboldt, 1998).

Uno de los aspectos más importante para la conservación de la biodiversidad regional en los Andes, es el mantenimiento de la integridad ecológica de áreas silvestres, especialmente el mantenimiento de un gradiente altitudinal completo de hábitat no alterado. En las montañas aisladas de la Cordillera de los Andes, tales como la Serranía de Macuira, Baudó, la Macarena y la Sierra Nevada de Santa Marta, existen gradientes altitudinales poco estudiados. Solamente en ésta última que abarca uno de los gradientes más abruptos y heterogéneos existe información publicada sobre los tipos de vegetación. En ésta región la deforestación estimada es del 82%, no quedando bosque sino en la cabecera de los ríos en lugares inaccesibles, siendo crítica la conservación de los bosques bajo la cota de los 1.000 m (Andrade *et al*, 1992).

De la extensión territorial colombiana, 53.2 millones de hectáreas están cubiertas por bosques naturales; 21.6 millones por otros tipos de vegetación en áreas de sabanas, zonas áridas y humedales; 1.1 millones por aguas continentales, picos de nieves y asentamientos urbanos, y por lo menos 38.4 millones se encuentran bajo uso agrícola y procesos de colonización. Estas categorías generales de cobertura albergan una diversidad ecosistémica que es característica de Colombia. Dicha biodiversidad de ecosistemas se ha atribuido a factores como la localización altitudinal del país entre los dos trópicos, la variedad de condiciones edafoclimáticas y la existencia de espacios aislados por levantamientos topográficos. La diversidad ecosistémica del país es de tal magnitud, que no son muchos los ecosistemas que existen en el mundo que no estén representados en Colombia. Este fenómeno se refleja en el macizo Sierra Nevada de Santa Marta, que a pesar de tener menos del cinco por ciento de la superficie nacional, abarca la mayoría de los biomas del país. (Departamento Nacional de Planeación, 199?).

En este mismo sentido Gentry citado por ANDRADE *et al*, (1992) dice que los bosques en la zona templada tienen cierta diversidad, pero hay mucha repetición. Donde son especialmente diversos es en la zona tropical, particularmente en la Amazonía. Resalta que la biodiversidad no trata únicamente del número de especies a nivel global, sino cuantas de ellas viven juntas.

Por esto el número de especies que puedan convivir en una hectárea de bosque de alta biodiversidad es impresionante, se ha calculado que en una hectárea de un pequeño bosque amazónico existen hasta 606 individuos de plantas cuyo diámetro es de 10 cm, los cuales corresponden a la asombrosa cifra de 300 especies de árboles y de algunos bejucos (Instituto Alexander von Humboldt, 1998).

Un país como Brasil, por ejemplo, con una superficie siete veces mayor que Colombia, posee una mayor diversidad de especies conocidas pero cuenta con una menor diversidad de ecosistemas. (Etter, en I Seminario Internacional Sobre Diversidad Biológica citado por CEREC, 1993).

Teniendo en cuenta las circunstancias de deterioro ambiental que presenta el país y en especial la Sierra Nevada de Santa Marta, se hace imprescindible adoptar ciertas medidas o estrategias que posibiliten en un mediano plazo la recuperación y conservación del macizo montañoso. Es así como el INSTITUTO A.V HUMBOLDT (1998), teniendo en cuenta la investigación adelantada sobre el estado de la flora en Colombia recomienda lo siguiente:

- a. Al Ministerio del Medio Ambiente; establecer los estándares técnicos para establecimiento de colecciones *ex situ* y bancos de germoplasma.
- b. A las Corporaciones Autónomas Regionales (CAR), Identificar la presencia de especies amenazadas y evaluar el estado de las poblaciones incluyendo todas las categorías de riesgo. Colaborar con los jardines botánicos regionales y otras instituciones para poner en marcha programas de investigación, salvamento, propagación y conservación de la flora amenazada del país.

- c. A los jardines botánicos, promover el establecimiento de bancos de germoplasma y de poblaciones ex situ de la flora amenazada del país en común acuerdo con las autoridades ambientales. Debe hacerse con base en evaluaciones precisas en el campo, y en análisis de opciones de conservación.
- d. A la Unidad Administrativa Especial de Parques Naturales Nacionales, identificar las poblaciones de plantas amenazadas en las áreas del sistema de parques nacionales y en las reservas privadas, evaluar su estado y promover procesos de investigación y conservación de las mismas. Identificar oportunidades de reintroducción de plantas amenazadas, e iniciar acciones en este sentido.

La implementación de estas medidas podrá alcanzar algún éxito solo a mediano y largo plazo, contando siempre con el concurso y participación de la comunidad.

La supervivencia del ser humano y de otras especies depende de la biodiversidad. En la agricultura la totalidad de las plantas cultivadas comercialmente son productos del manejo de la biodiversidad; dicho manejo se hace a través del mejoramiento genético para incrementar la productividad, la tolerancia a plagas, a las sequías, a enfermedades etc. En la actualidad alrededor del 90% de los alimentos de origen vegetal se derivan de solo 20 especies, sobre todo parientes de los pastos silvestres, como el arroz, el trigo y la cebada (Hoyt, 1992).

En cuanto al uso de la madera, en Colombia se consumen 20 millones de metros cúbicos anuales, provenientes de 398 especies de árboles como fuente de madera, leña y fibra para papel. En el país existen 96557 hectáreas de plantaciones forestales, con una muy baja proporción de especies nativas (solo 4 de las 26 especies utilizadas en reforestación son nativas); se estima que cerca de 20000 especies de plantas a nivel mundial pueden tener usos tradicionales como medicina y tan solo 5000 de éstas han sido investigadas para evaluar su potencial farmacéutico. En la actualidad cerca de 120 sustancias químicas utilizadas en drogas provienen de 90 especies de plantas en el mundo y más de 3000

antibióticos se originan en microorganismos asociados a plantas (Instituto Alexander von Humboldt, 1998)

En Colombia, 177 especies pertenecientes a 11 familias de plantas son utilizadas como ornamentales, en especial las orquídeas (Orchidiaceae), los anturios (Araceae), las bromelias (Bromeliaceae) y los platanillos (Heliconiaceae), (Andrade *et al*, 1992).

La biodiversidad de la Sierra Nevada de Santa Marta se encuentra actualmente protegida por el Sistema de Parques Nacionales Naturales (SPNN), quien ejecuta las políticas diseñadas por el Ministerio del Medio Ambiente para la protección y conservación de recursos naturales en el sitio (*in situ*), pero existe otra forma de conservación y diferentes estrategias para tal fin, (República de Colombia, Ley 99 de 1993).

7.1 Formas de conservación.

La Organización Internacional Para la Conservación en los Jardines Botánicos, (BGCI, 1989) afirma que los genes vegetales solo pueden conservarse en sistemas vivos como plantas completas o partes de plantas que deben mantenerse vivas y saludables. Para mantener su sistema viviente, los biólogos y conservacionistas usan diversos métodos que pueden dividirse en dos categorías principales: conservación *ex situ*, que significa que las plantas se conservan fuera de su hábitat natural y conservación *in situ*, que significa que las plantas se conservan dentro de su hábitat natural.

La conservación *in situ*, en términos de conservación de la biodiversidad esta estrechamente relacionada con la conservación *ex situ*. Hoy sabemos que para que exista una verdadera conservación se requiere que se integren los dos métodos (Instituto Alexander von Humboldt, 1998).

En el caso de los cultivares locales, desarrollados en sistemas agrícolas tradicionales, el término *in situ* hace referencia a la conservación de los mismos en el área de cultivo donde se originaron. Siempre es preferible conservar los organismos en su hábitat natural, ya que esto permite que sus poblaciones sigan evolucionando. Sin embargo, se dan cada vez más

situaciones en las cuales las especies presentan poblaciones silvestres reducidas cuya futura viabilidad es incierta. En tales casos se debería intentar tanto la conservación *in situ* como *ex situ* de manera que se pueda salvar la máxima cantidad de variabilidad genética remanente de la especie y permitir así la posibilidad de supervivencia. (Hoyt, 1992)

7.1.1 Conservación *in situ*. Se refiere a la conservación de los ecosistemas y los hábitats naturales y el mantenimiento y recuperación de poblaciones viables de especies en su entorno. En los complejos genéticos de plantas cultivadas, solo los parientes silvestres son candidatos para conservación *in situ*, ya que solamente ellos viven en comunidades naturales. Una gran ventaja de la conservación *in situ* sobre la conservación *ex situ* es que las plantas pueden conservar suficiente diversidad genética para permitir que la especie desarrolle todo su potencial evolutivo.

La mayor parte de las áreas protegidas en reservas naturales y parques naturales, fueron establecidos para la conservación de vida silvestre y en algunos casos para proteger un paisaje famoso, para salvar un mamífero o un ave raro, pero raramente para proteger un pariente silvestre. Sin embargo en la última década bajo la influencia de la Unión para la Conservación de la Naturaleza (UICN) y con el apoyo del Fondo Mundial Para la Naturaleza (WWF), la fuerza dominante para la conservación de áreas naturales particularmente en los trópicos, ha sido proteger una muestra representativa de cada ecosistema (Andrade *et al*, 1992).

Costa Rica, un país modelo para la conservación, ha protegido áreas muy amplias de bosques tropicales secos en la forma de más de 28 parques y reservas que alcanzan cerca del 10% del área total de su territorio, en Tanzania el 12%, en Botswana casi el 18% etc. En todo el mundo había en 1988 más de 3,500 áreas protegidas establecidas en 125 países, que cubrían más o menos 4,3 millones de km², (Hoyt, 1992).

Las áreas protegidas existentes ofrecen un buen comienzo para conservar parientes silvestres, en parte debido a que el método de los ecosistemas asegura que se conserven diversos hábitat, pero aún queda mucho por hacer.

Es una gran fortuna cuando una reserva natural establecida para conservar un ecosistema especial o una especie rara, incluye por casualidad una población de un pariente silvestre de una planta cultivada. Aún así, el conservar un lugar en donde crece una especie, no conserva necesariamente su variación genética. Se requiere un método que sea adecuado para la conservación específica de las especies afines, (Andrade *et al*, 1992).

Aunque se ha hablado mucho en los últimos años sobre la importancia de conservar recursos genéticos silvestres y de crear reservas para ello, muy raramente hay claridad sobre lo que esto representa exactamente, desde el punto de vista científico, logístico, económico, y por último político. Muchas disciplinas científicas están en juego: Biología de poblaciones, ecología, genética, pero el principio básico de una reserva genética es el de conservar suficiente diversidad, (Hoyt, 1992).

Durante los últimos cinco años se han producido profundos cambios conceptuales y normativos que no solo reorientan totalmente la gestión ambiental general de Colombia, sino también la administración y el manejo de las áreas protegidas en el territorio nacional. Los nuevos lineamientos en materia de áreas protegidas, a partir de la Constitución de 1991, la ley 99 de 1993 y el Plan Nacional de Desarrollo 1994 - 1998, se basan en dos aspectos primordiales: La conservación del patrimonio natural y cultural, y la racionalización del aprovechamiento de recursos naturales en el marco de un desarrollo humano sostenible. (Instituto Alexander von Humboldt, 1998).

Uno de los instrumentos más importantes para la protección in situ de la diversidad biológica es el conjunto de áreas naturales protegidas existentes en el país, cuyo eje principal lo constituye el Sistema de Parques Naturales Nacionales (SPNN).

Un parque Nacional, regional o local, el Código de Recursos Naturales Renovables, (1976) los define como áreas de extensión que permite su autorregulación ecológica y cuyos ecosistemas en general no han sido alterados sustancialmente por la explotación u ocupación humana, y en los cuales las especies vegetales o animales, complejos geomorfológicos y manifestaciones históricas o culturales tienen valor científico,



educativo, estético y recreativo nacional, y para su recuperación se somete a un régimen adecuado de manejo.

Las reservas naturales son definidas como áreas en la cual existen condiciones primitivas de flora y fauna y está destinada a la conservación, investigación y estudio de las riquezas naturales.

Los santuarios de flora y fauna son áreas dedicadas a conservar especies o comunidades de plantas y animales silvestres para conservar sus recursos genéticos (Código de Recursos Naturales, 1976).

Un área natural única se define como un área que, por poseer condiciones especiales de flora y fauna constituye un escenario natural raro. En la actualidad hacen parte de este sistema 9,194,498 hectáreas conservadas en 34 parques nacionales naturales, 2 reservas naturales, 9 santuarios de flora y fauna y un área natural única, lo cual equivale al 71% del total de extensión protegida del país. Existen además categorías de manejo menos restrictivas que las del SPNN, pero que contribuyen a la protección del patrimonio biológico de la nación. Dentro de este conjunto se encuentran las siguientes áreas de importancia global, y áreas administradas por los niveles nacional, regional y local:

a. Reservas Forestales Protectoras (RFP).

El código de recursos naturales define ese tipo de áreas como la zona que debe ser conservada con bosques naturales o artificiales para proteger esos mismos recursos u otros recursos biológicos. De acuerdo con esta definición en las RFP solo se realiza aprovechamiento forestales doméstico, y por lo tanto sus productos no son comercializables. En terreno de dominio público, se requiere de un permiso para hacer dicho aprovechamiento, el cual tiene un término de duración de un año y es expedido a título personal. Para realizar aprovechamiento forestal doméstico en terrenos de dominio privado se requiere de autorización.

Existen actualmente 46 RFP constituidas por el INDERENA - Ministerio de Agricultura con una extensión total de 333,417 hectáreas y seis RFP constituidas por las CARs con una

extensión de 6,212 hectáreas, lo cual corresponde al 0.05% de la extensión protegida (Instituto Alexander von Humboldt, 1998).

b. Reservas Forestales Protectoras - Productoras (RFP - P).

Se define este tipo de área como la zona que debe ser conservada con bosques naturales o artificiales para proteger los recursos naturales renovables, pudiendo ser objeto de actividades de producción directamente relacionadas con el efecto protector. (Código de Recursos Naturales, 1976).

c. Distritos de Manejo Integrado (DMI).

Es definido como un espacio de la biosfera que se delimita con el objeto de ordenar, planificar y regular el uso y manejo de los recursos naturales renovables y las actividades económicas que allí se desarrollan, todo esto dentro de los criterios de un desarrollo sostenible).

d. Distritos de Conservación de Suelos (DCS).

El código de recursos naturales ha definido estas áreas, de manejo especial como las áreas que se delimitan para ser sometidas al manejo especial orientado a la recuperación de suelos alterados o degradados, o la prevención de fenómenos que causen alteración en áreas especialmente vulnerables por sus condiciones físicas o climáticas o por la clase de utilidad que en ella se desarrolla.

d. Areas Declaradas por los Departamentos y Municipios.

Suma una extensión de 449,482 hectáreas correspondientes al 3.47% del área protegida.

e. Reservas Naturales de la Sociedad Civil (RNSC).

La ley 99 de 1993 la define como la parte o el todo del área de un inmueble que conserve una muestra de un ecosistema natural y sea manejado bajo los principios de la sustentabilidad en el uso de los recursos naturales. En el país comprende una superficie de 14,927 hectáreas que es el 0.12% de la superficie reservada.

Otro tipo de área protegida que es especialmente apropiado para conservar parientes silvestres es la reserva de la biosfera. Los objetivos de las reservas de la biosfera son: a) Conservar recursos genéticos y muestras representativas de los ecosistemas del mundo. b) Ofrecer un punto focal para investigación científica. y c) promover el desarrollo sostenido agrícola o de otros tipos en las áreas adyacentes, sirviendo así como modelo para ese ecosistema. En cada uno de estos objetivos, la educación y la capacitación son prioritarios. Los objetivos de las reservas de la biosfera se cumplen por medio de una arquitectura espacial: Las áreas centrales estrictamente protegidas, se rodean primero de zonas de amortiguación en las cuales se estimulan la investigación, el turismo y la educación. Así las reservas de la biosfera están integradas con las poblaciones locales, en forma tal que ayudan a fomentar la idea de la conservación en el desarrollo y en las vidas de las personas (Hoyt, 1992).

Según la UNESCO, las Reservas del Hombre y la Biosfera tienen un nuevo papel que desempeñar en el ámbito global. No sólo son un medio para conseguir una relación equilibrada con el entorno, para las personas que viven dentro o alrededor de ellas, sino que también exploran el modo de satisfacer las necesidades básicas de la sociedad en su conjunto, mostrando el camino hacia un futuro más sostenible (Andrade *et al*, 1992).

Las reservas de la biosfera son áreas de ecosistemas terrestres y costeros reconocidos a nivel internacional dentro del marco del programa el Hombre y la Biosfera (MAB) de la UNESCO. Entre todas ellas constituyen una red mundial, teniendo como fin tres funciones básicas que se complementan y se refuerzan entre sí. Estas funciones son las siguientes:

- Función de conservación, cuyo objetivo es contribuir a la conservación de paisajes ecosistemas, especies y diversidad genética.
- Función de desarrollo, que pretende fomentar un desarrollo económico a nivel local, cultural, social y ecológicamente sostenible.
- Función logística que proporciona el apoyo para la investigación científica, el seguimiento, la formación y la educación ambiental y el intercambio de información

relativos a la conservación y el desarrollo sostenible en el ámbito local, regional, nacional y global.

7.1.2 Conservación *ex situ*. La conservación *ex situ* es el mantenimiento de organismos fuera o lejos de su hábitat natural, por ejemplo en jardines botánicos, en bancos genéticos de campo, o mediante almacenamiento en forma de semilla, polen, propágulos vegetativos, cultivos de tejidos etc. (BGCI,1989).

La conservación *ex situ* no es una práctica aislada de las demás estrategias de conservación de conocimiento o uso. Por el contrario, las prácticas de conservación *ex situ* se contextualizan por medio de su relación con otras temáticas de la biodiversidad tanto en el ámbito nacional como internacional, (Instituto Alexander von Humboldt, 1998).

El propósito de la conservación *ex situ* es asegurar la protección de las especies. Solo es justificable como parte de una estrategia global de conservación para asegurar que las especies sobrevivan en la naturaleza. Su función debería ser considerada como un medio hacia un fin y no como un fin en sí misma. La conservación *ex situ* proporcionará material para: efectuar las reintroducciones en hábitats dañados; aumentar las poblaciones como parte de la gestión en ecosistemas; investigar y realizar programas educativos; ser introducidos en viveros comerciales, agricultura y silvicultura locales, jardines de recreo, etc. Otra función es la de eliminar la presión sobre las poblaciones vegetales silvestres que pueden ser de interés para científicos, horticultores comerciales, aficionados y recolectores locales. En esencia, la conservación *ex situ* permite que las plantas estén disponibles para su utilización por el hombre (BGCI, 1989).

La conservación *ex situ* generalmente se aplica en situaciones bien definidas como salvaguardar poblaciones que estén en peligro de destrucción física, como frente a una intensa presión sobre una especie importante o sobre las zonas donde crece, y no es posible efectuar una protección *in situ*. También se puede aplicar para salvaguardar poblaciones que están en peligro de deterioro genético, (Hoyt, 1992).

Para la Unión Mundial Para la Conservación, citada por el Instituto Alexander von Humboldt, (1998), estima que adicionalmente se puede establecer la conservación *ex situ* para responder a otras necesidades:

- Asegurar un abastecimiento continuo y de disponibilidad inmediata de material reproductivo. Esto se práctica a menudo donde existe la necesidad de una utilización inmediata generalmente a gran escala.
- Permitir el mejoramiento comercial de una especie mediante actividades de mejoramiento genético.
- Explorar comercialmente un taxa sin deteriorar su estado en sus condiciones naturales.

La conservación *ex situ* puede desarrollarse mediante dos mecanismos:

- *In vivo*: En jardines botánicos, colecciones establecidas en campo ó colecciones de semillas previamente desecadas y que se mantienen a bajas temperaturas.
- *In vitro*: colecciones que se mantienen bajo condiciones controladas de asepsia, bien sea con crecimiento mínimo ó utilizando la críoconservación (-196 °C).

El éxito de las estrategias de conservación *ex situ* dependerá de sus mecanismos de selección y priorización al igual que sus sistemas de vigilancia frecuente y de la continúa actualización y mejoramiento de las técnicas de manejo aplicadas. Actualmente Colombia cuenta con algunos trabajos de conservación *ex situ* así como con algunas bases tecnológicas para su implementación que incluye avances en biotecnología. Sin embargo, estos avances son aislados, insuficientes y frecuentemente se ha establecido sin criterio claro, (BGCI, 1989).

La FAO citada por ANDRADE *et al* (1992), señala los principales cultivos que son la base de la alimentación y la agricultura contemporáneas; de las 29 especies reportadas como básicas, que se mantienen en la modalidad de conservación *ex situ*, Colombia tiene conformadas colecciones que corresponden a 24 especies. De estas, el maíz, tomate, papa, palma de aceite, café, cacao y coco, han sido catalogadas dentro de las seis primeras colecciones a nivel internacional. Las colecciones colombianas suman algo más de 12,000

accesiones y compiten con las colecciones que poseen los centros del Grupo Consultivo para la Investigación Agrícola Internacional (GICAI) y los bancos regionales.

De las anteriores colecciones, cinco son manejadas por Corpoica y representan el 51.5% del germoplasma vegetal manejado por la entidad. La colección de café se encuentra en el Centro Nacional de Investigaciones de Café (CENICAFE) y representa el 11% del germoplasma nacional. Para el caso de maíz, tomate, papa y cacao un porcentaje considerable de la variabilidad genética presente en estas colecciones está constituido por materiales nativos, colectados en el territorio nacional, durante las décadas de los años 70 y 80, (Instituto Alexander von Humboldt, 1998).

A pesar de que Colombia tiene aproximadamente un 4% del germoplasma vegetal conservado en la modalidad de conservación *ex situ* en la región de América Latina y el Caribe, este porcentaje podría aumentar al estudiar más con detalle la diversidad de especies nativas, especialmente aquellas de carácter endémico (Andrade *et al*, 1992). De otra parte, es necesario mejorar las condiciones de almacenamiento para muchas colecciones e identificar los duplicados existentes. Se requiere con urgencia formular y poner en marcha una estrategia nacional y un conjunto de planes específicos, nacionales y regionales, que orienten desde una perspectiva amplia e integral la conservación de los recursos fitogenéticos y forestales del país (PIEDRABUENA, M. *et al*, 1983).

Los Ministerios de Agricultura y del Medio Ambiente han conferido un carácter estratégico a la formulación y promoción de una política unificada sobre recuperación, uso y conservación de la diversidad biológica y los recursos genéticos, la cual incluye elementos específicos para los recursos fitogenéticos. En respuesta a esta prioridad, se encuentra en proceso de formulación una política concertada entre estos dos ministerios, (Instituto Alexander von Humboldt, 1998).

Un banco de germoplasma es un conjunto de colecciones de material genético de diversas especies mantenido de acuerdo con procedimientos específicos, con el fin de preservar la variabilidad genética de las especies y la viabilidad del material en que esta se encuentra

conservada. Es un mecanismo para hacer disponible, en forma adecuada, los recursos genéticos a los distintos procesos de aprovechamiento de los mismos, no es solo un medio de conservación de recursos genéticos en peligro de pérdida, sino ante todo un medio para transformar un potencial estimado en una oportunidad real. En un banco, se comienza a dar valor agregado efectivo a la biodiversidad, el cual se incrementa progresivamente a través de los distintos procesos de evaluación, caracterización y mejoramiento (Andrade *et al*, 1992). Por lo tanto, hoy los bancos de germoplasma no son constituidos simplemente en función de las necesidades de un cierto tipo de procesos de investigación y mejoramiento genético, sino que se han convertido en una actividad válida en sí misma; en un instrumento indispensable para que un país pueda aprovechar la diversidad biológica disponible y proteger más efectivamente su soberanía sobre esta diversidad.

En Colombia se encuentran 922,522 ejemplares de colecciones en bancos de germoplasma, de las cuales 730,000 son de plantas, 8,500 de anfibios y reptiles, 78,500 de aves y 32,500 de mamíferos.

Bajo la forma **ex situ** el germoplasma vegetal se puede conservar en:

Jardines Botánicos. Se define como jardín botánico aquella institución que tiene colecciones de plantas mantenidas y ordenadas científicamente, por lo general documentadas y etiquetadas, y abierto al público con propósitos recreativos, culturales, educativos y de investigación. Una institución botánica o similar, que frecuentemente incluye un herbario, suele estar asociada al jardín.

Existen alrededor de 1,600 jardines botánicos y arboretos en el mundo, que recibe la visita de más de 150 millones de personas cada año. Son en consecuencia, lugares idóneos para concientizar al público sobre la importancia de la conservación vegetal, y desempeñan un papel primordial en la protección de las plantas tanto en la naturaleza, como a través de su cultivo o de su mantenimiento en bancos de genes.

La Union Mundial para la Conservación, (UICN, 1987), describe las razones por los que estos objetivos deben ser alcanzados con urgencia y los obstáculos que existen para su consecución. El papel primordial de los jardines botánicos en este proceso, será contribuir a la preservación de la diversidad genética vegetal y asegurar la utilización sostenida de las especies vegetales y los ecosistemas en los que habitan. Esto es urgente porqué:

- Unas 60,000 especies vegetales (de las 250,000 que existen en el mundo) pueden estar en peligro de extinción o de grave erosión genética durante los próximos 30 o 40 años, en gran parte a causa de la destrucción de sus hábitats, sobre todo en los trópicos.
- Muchas otras especies, tales como la palma india, especie maderable de alta calidad y las plantas medicinales se extraen de la naturaleza en una cantidad que no puede ser sostenida, y algunas de sus poblaciones se están agotando.
- Actualmente la humanidad depende de tan solo 20 especies vegetales para cubrir más del 85% de su alimentación, plantas cuya diversidad genética esta disminuyendo.
- Se desconoce la utilidad de muchas otras plantas y su potencialidad como cultivos comerciales no ha sido investigada. Todavía no se ha dado nombre o descrito científicamente a miles de especies y se ignora, en consecuencia, el valor que pueden tener para el hombre.

La estrategia proporciona en primer lugar un análisis de la situación actual de los jardines botánicos, basado en parte en las respuestas a un cuestionario que ha sido remitido a todos los jardines botánicos del mundo. Este refleja la gran y muy deseable diversidad existente en tipos de jardines botánicos. También muestra un gran desequilibrio entre la zona donde se encuentran la mayoría de las especies vegetales (dos tercios habitan en los trópicos) y la zona donde tienden a estar situados los jardines botánicos (la mayoría están en la zona templada, contabilizándose 400 de ellos solo en Europa). La siguiente lista enumera de forma resumida una serie de criterios básicos que deben ser satisfechos total o parcialmente por una institución para que sea considerada como jardín botánico:

- Un grado razonable de permanencia.
- Una base científica subyacente para las colecciones que deben estar documentadas correctamente, incluyendo su origen silvestre.
- Seguimiento de la planta en las colecciones.
- Adecuado etiquetado de los especímenes.
- Desarrollo de investigación científica o técnica sobre las plantas de las colecciones.
- Abierto al público.
- Comunicación de información a otros jardines, instituciones y al público.
- Intercambio de semillas u otros materiales con otros jardines botánicos, arboretos o instituciones de investigación.
- Mantenimiento de programas de investigación sobre taxonomía vegetal en herbarios asociados.

Prioridades de las Especies a Conservar por Jardines Botánicos

- Silvestres

Raras y amenazadas (en el ámbito local, nacional, regional y mundial).

Especies económicamente importantes. Especies necesarias para la restauración o rehabilitación de los ecosistemas.

Especies que son piedra angular, son decir de particular importancia, para el mantenimiento y estabilidad de los ecosistemas.

Especies aisladas desde el punto de vista taxonómico cuya pérdida sería grave desde una perspectiva científica.

- Cultivadas
 1. Cultivares antiguos (variedades locales de cultivo).
 2. Semidomésticas

Bancos de Semillas. Es generalmente el método más valioso de conservación ex situ. El BGCI, (1989), y los Centros de Recursos Genéticos de Plantas Cultivadas, han adquirido mucha experiencia en este tipo de instalaciones durante los últimos 20 años y han almacenado muestras de la mayoría y principales cultivos locales. Los bancos de semillas

para la conservación de especies silvestres son más recientes y la Organización para la Conservación en Jardines Botánicos está adaptando la metodología del BGCI a los diferentes requerimientos de estas plantas.

Recibe el nombre de banco de semillas aquella colección de muestras almacenadas bajo condiciones especiales, de forma tal que se asegure su supervivencia a largo plazo. Las semillas son, con diferencia, los propágulos vegetales para el almacenamiento. Son pequeñas y como órganos naturales de mantenimiento del germoplasma de las plantas, están generalmente bien adaptadas a ese fin. Salvo raras excepciones, cada semilla posee una constitución genética diferente y por tanto, una única muestra de semillas almacenadas en un pequeño envase hermético, puede contener un amplio rango de variabilidad genética. Un banco de semillas presenta muchas ventajas frente a otros métodos de conservación *ex situ*: La semilla es fácil de almacenar, ocupa poco espacio y necesita poco personal para su mantenimiento, (BGCI, 1989).

Dejando a un lado las desventajas intrínsecas de todos los métodos de conservación *ex situ*, hay que señalar los inconvenientes específicos de un banco de semillas: la dependencia de un suministro de energía seguro; la necesidad de un seguimiento minucioso; el control periódico de la viabilidad; el tiempo y cuidado requeridos para la regeneración. Si bien aún no se sabe si este último aspecto va a ser necesario para las semillas almacenadas en la mayoría de los bancos de los jardines botánicos.

Debe hacerse especial hincapié en que un banco de semillas es mucho más que colocar semillas en un congelador. Antes de crearlo, el jardín debería establecer un compromiso a largo plazo sobre su financiación, equipamiento, personal y la cualificación científica necesaria para su desarrollo.

Bajo condiciones de almacenamiento recomendadas para los bancos de semillas, algunas semillas pueden sobrevivir quizás por 100 años, pero es necesario controlarlas regularmente para constatar su viabilidad y posibles daños. Las muestras deben ser cultivadas antes de que las semillas comiencen a deteriorarse, de tal manera que se pueda obtener una nueva generación de semillas para continuar el almacenamiento (Hoyt, 1992).

El almacenamiento de semillas bajo condiciones controladas, constituye en la actualidad el método más fácil y barato de preservar la diversidad genética de numerosas especies de valor actual y potencial, así como aquellas que se encuentran amenazadas o en peligro de extinción (Niembro, 1990).

Existen dos clases de semillas denominadas: a) Ortodoxas y b) Recalcitrantes. Las primeras son aquellas que pueden secarse y almacenarse a bajas temperaturas por largos períodos de tiempo, encontrándose en la mayoría de los cultivos. Las recalcitrantes no pueden ser deshidratadas sin causarles daño; solo pueden almacenarse por pocas semanas o meses. Por consiguiente no es posible usar bancos de semillas para conservarlas. Con buenas razones los parientes silvestres de los cultivos amenazados de extinción y con este tipo de semillas han recibido el llamado más urgente para ser conservadas in situ (Hoyt, 1992).

Según BGCI (1989), un problema adicional es que unas 50,000 especies vegetales (20% del total mundial) producen semillas denominadas recalcitrantes, que no mantienen su viabilidad en almacenamiento, siendo más frecuentes en los trópicos que en las zonas templadas. No obstante, existe poca seguridad a la hora de determinar cuales de ellas se comportan verdaderamente de esta manera. Por ejemplo, algunas especies silvestres tienen largos períodos de latencia que pueden llegar a varios años, lo que hace extremadamente difícil el control periódico de su capacidad germinativa.

Niembro, (1990) afirma que las semillas recalcitrantes son estructuras sumamente frágiles cuya viabilidad se ve inevitablemente afectada por el paso del tiempo. En términos generales las semillas que se conservan mejor son aquellas que están provistas de una cubierta seminal dura e impermeable al paso del agua y de los gases, lo cual aísla tanto el embrión como los tejidos de almacenamiento del medio que lo rodea y los protege del ataque de microorganismos patógenos.

La conservación de semillas ortodoxas es relativamente fácil de llevar a cabo en particular si se conoce su organización estructural, contenido de humedad y composición química de

las sustancias de reserva. Bajo condiciones controladas las semillas ortodoxas pueden conservar la viabilidad por espacio de varios años, sobre todo si se controla debidamente su contenido de humedad y temperatura de almacenamiento (Harrington, 1972 y Wang, 1975).

La conservación de semillas recalcitrantes debido a sus características bioquímicas y fisiológicas es difícil llevarla a cabo por períodos prolongados. Los principales problemas que limitan su conservación son: La imposibilidad de reducir su contenido de humedad debajo de ciertos límites sin ocasionar alteraciones en su estructura celular; su contenido de humedad impide su almacenamiento por debajo del punto de congelación, debido a que la formación del hielo destruye a las células. La alta tasa respiratoria tiende a agotar rápidamente las sustancias de reserva afectando su vigorosidad y viabilidad (Vasquez, 1974).

Según HOYT, (1992) la mayor parte de las especies tienen semillas llamadas ortodoxas, que pueden secarse hasta un bajo contenido de humedad y almacenarse a bajas temperaturas sin perder su viabilidad. De acuerdo con el conocimiento convencional y la práctica generalizada, la mayor temperatura para almacenamiento es cerca de -20°C , pero se necesitan nuevos estudios para saber si las semillas se pueden mantener sin peligro a temperaturas más altas o si se deshidrata primero por su contenido natural de agua. Hasta ahora el almacenamiento de semillas de parientes silvestres no ha presentado problemas diferentes del almacenamiento de cultivos, aunque los intentos de cultivar semillas silvestres a menudo encuentran muchas dificultades.

Sin embargo, WANG, (1974) considera que la conservación de las semillas recalcitrantes ha sido un tema de estudio de enorme interés en los últimos años. Los resultados obtenidos han demostrado que existen posibilidades de conservar por mayor tiempo la viabilidad de este tipo de semillas ya sea recubriéndolas con cera o látex con el objeto de evitar que pierda humedad, o tratarla con sustancias antioxidantes a objeto de minimizar su tasa respiratoria y la oxidación de líquidos.

Las semillas constituyen el mecanismo de reproducción normal de las plantas superiores. Se hace necesario el conocimiento de su biología como base para disciplinas y actividades tales como la ecología de las poblaciones vegetales, la conservación de los recursos genéticos, la fisiología vegetal, la fitogenética y sobre todo en la agricultura, (Gomez, 1993).

Gran parte de las investigaciones sobre germinación están encaminadas a la realización de programas de reforestación y mantenimiento de germoplasma, lo que hace indispensable el estudio de las características fisiológicas y ecológicas de las semillas. La mayoría de éstos temas se han orientado hacia los aspectos puramente fisiológicos sin ninguna orientación ecológica que intente integrarlas como parte de los procesos generalizados de adaptación de las especies a su medio ambiente. (Gomez - Pompa *et al*, 1972).

Las especies silvestres son más difíciles de manejar en este proceso de regeneración. Las condiciones requeridas para germinarlas a menudo no se conocen y muchas requieren tratamientos especiales para romper la latencia. Para especies que son alógamas la producción natural de semillas puede depender de la polinización por insectos que estaban presentes en el ambiente natural de la especie, pero que no se encuentran cerca del banco de semillas; de manera que puede ser necesaria la polinización manual. Los bancos de semillas agrícolas abastecidos con grandes cantidades de cultivos y variedades locales, pueden ser los mejores locales para mantener material silvestre. Se cree que el almacenamiento de parientes silvestres en bancos de semillas, sea el método más efectivo de conservación *ex situ* como en el caso de la mayoría de los cultivos.

Nuestro conocimiento sobre el almacenamiento de semillas es limitado y casi toda la investigación se ha centrado en plantas de interés agrícola. Poco se sabe de los requisitos de germinación y viabilidad de las semillas de la mayoría de las plantas silvestres. En este sentido, es urgente realizar investigaciones sobre todo con el fin de encontrar caminos más rápidos para evaluar la viabilidad y el deterioro genético en las muestras almacenadas. También es necesario buscar soluciones a los problemas de las semillas recalcitrantes, a los de las incompletamente desarrolladas, y a los requisitos de latencia y germinación. Se

debería establecer un sistema internacional de información para poder acceder con facilidad al conocimiento que se adquiriera sobre estos temas (Hoyt, 1992).

Bancos Genéticos en el Campo. Las especies que no producen semillas fácilmente y las que tienen semillas recalcitrantes han sido generalmente conservadas en bancos genéticos de campo. Estos son simplemente áreas de tierra en las cuales se han reunido colecciones de plantas vivas. Algunas están en jardines botánicos, arboretos y otras plantaciones; otras están al lado de bancos de semillas, donde el germoplasma se mantiene como una colección viva permanente (Andrade *et al*, 1992).

Concepto similar tiene BGCI, (1989) cuando expresa que para las especies con dificultades en la producción de semillas y las recalcitrantes, es más adecuada su conservación *ex situ* mediante colecciones en campo. Estas se disponen en zonas de terrenos y a diferencia de lo que ocurre en un jardín, las plantas no se instalan para satisfacer criterios estéticos sino más bien, con frecuencia, en hileras como en un huerto o en una plantación. Una técnica muy buena es la de plantar los especímenes en un hábitat seminatural junto al jardín. Hasta ahora, las colecciones en campo se han establecido fundamentalmente para proporcionar germoplasma de cultivos tropicales, algunos de ellos arborescentes, como el cacao, caucho, cocotero, mango, mandioca y ñame a veces en forma de colecciones clonales. En silvicultura las plantaciones se han efectuado con semillas por más de cien años y son esencialmente bancos de germoplasma en campo.

Algunos cultivos, así como sus parientes silvestres producen semillas que tienen una viabilidad muy limitada o que no toleran el secado ni el congelamiento. Estas no pueden conservarse en bancos de semillas convencionales; para estos grupos se deben usar otros métodos de conservación, en tanto que la investigación identifique las técnicas que permitan su almacenamiento en bancos de semillas (Hoyt, 1992).

El material de propagación vegetativa o de semilla recalcitrante (que no permite deshidratación) no se puede almacenar vía semilla sexual y se conserva *in vivo* directamente en colecciones de campo. En este caso, es necesario tener un banco principal

por especie, ubicado en una localidad que ofrezca condiciones ambientales favorables para su desarrollo, el cual se denomina banco designado.

Dada la alta vulnerabilidad de un banco por especie, que podría llegar a perderse en forma parcial o total por factores ambientales o biológicos, es conveniente tener un duplicado de la colección o banco satélite, bien sea en campo o en algunos casos, cuando la tecnología esta disponible se mantienen bajo condiciones *in vitro*. (Instituto Alexander von Humboldt, 1998).

Los bancos genéticos de campo se establecen frecuentemente para mantener colecciones de plantas vivas para propósitos experimentales. Se usan como fuente de germoplasma para especies tales como cacao, caucho, coco, mango, yuca, ñame, etc. Los bancos genéticos de campo ocupan mucho más espacio que los bancos de semillas, y sin embargo, no pueden cubrir toda la amplitud de diversidad genética de una especie o mantenerla bajo las condiciones que ocupa en su estado silvestre. Las colecciones son difíciles de proteger de desastres naturales tales como incendios y son especialmente susceptibles al ataque de enfermedades. No obstante, en el pasado se han establecido bancos genéticos de campo útiles que continúan ofreciendo un medio de combinar conservación con estudio. Algunas de las colecciones más valiosas de bananos, plátanos, palma de aceite y café son las que se establecieron hace muchos años como bancos genéticos de campo (Hoyt, 1992).

En forma similar opinan el BGCI, (1989) en que estas instalaciones ocupan mucho más espacio que un banco de semillas y rara vez contienen tanta diversidad genética. Son vulnerables a los desastres naturales, como el fuego y especialmente susceptibles a la propagación de enfermedades. Si se colecta la semilla hay que tener en cuenta que se ha podido producir hibridación. Para una especie variable o de amplia distribución se pueden necesitar varias colecciones en campo, en diferentes condiciones climáticas para incluir todas las variantes de la especie.

Sin embargo, las colecciones en campo son mucho mejores que las convencionales porque se asemejan mucho más a una población natural. Aunque no muy frecuentes en los jardines

botánicos, deberían ser la técnica preferida de conservación *ex situ* para especies que se reproducen vegetativamente o que producen semillas recalcitrantes.

Cultivo de Tejidos. El cultivo de tejidos vegetales o cultivo de pequeñas plantas en tubos con agar nutritivo, se usa ahora ampliamente para la propagación de plantas en la industria hortícola. Este método se denomina "*In vitro*". Este método es muy adecuado para clonar abundantemente una sola especie o cultivar, lo mismo que para almacenamiento bajo condiciones de crecimiento mínimo. Pero cada especie requiere técnicas especialmente formuladas, y es difícil y lento establecer la mejor combinación de nutrientes y otras condiciones para el crecimiento de cada especie. Sin embargo, para plantas que forman semillas, tales como las que se propagan por bulbos o rizomas, el cultivo *in vitro* es la única opción. A medida que se perfecciona el método se está usando más y más para plantas que producen semillas con poca frecuencia, para almacenar materiales obtenidos en el campo cuando no tiene flores y para especies recalcitrantes (Hoyt, 1992).

La creación y del desarrollo de los Sistemas Nacionales de Bancos de Germoplasma hoy son un objetivo de carácter estratégico; deben ir acompañados por el fortalecimiento de las áreas de desarrollo científico y tecnológico relacionadas con la conservación y el aprovechamiento (la biotecnología en particular), para que en conjunto sea más factible la adición de valor agregado (Instituto Alexander von Humboldt, 1998).

En Colombia, el ICA y otras entidades como el CIAT, INDERENA, la CVC, CAR y algunas secretarías de agricultura de departamentos, viene conservando semillas y tubérculos de diferentes formas. El cultivo de meristemos, técnica muy usada por el CIAT, aún no se utiliza para la producción de germoplasma por el ICA con excepción del Programa de Tuberosas en el cual se utiliza para limpiar de virus el material que ha de multiplicarse como semilla básica (CORNARE, 1994).

Actualmente los jardines botánicos están utilizando cada vez más el cultivo de tejidos y células, para micropropagación de especies raras y amenazadas, cuando no se dispone del material de propagación convencional. Se emplea especialmente en la propagación de

orquídeas. Es de señalar que como método de propagación a largo plazo no se han resuelto adecuadamente todavía los problemas de almacenamiento a baja temperatura de meristemos, callos etc. No obstante, esta técnica promete en convertirse en una alternativa para la conservación de especies con semillas recalcitrantes, pero es necesaria más investigación (BGCI, 1989).

Toda la información genética de una planta está presente en cada célula vegetativa de manera que, en teoría, cualquier célula o un cultivo producido a partir de cualquier parte de la planta podría usarse para conservación de germoplasma *in vitro*. Los embriones y la punta de las raíces son los órganos usados generalmente para el cultivo de tejidos.

El IBPGR, en colaboración con el CIAT (Colombia) ha establecido un banco genético piloto *in vitro* para yuca para estudiar las ventajas y desventajas de varias alternativas de este método de almacenamiento. Se han desarrollado técnicas satisfactorias de almacenamiento *in vitro* para papa y batata dulce y para algunos frutales de zonas templadas, las cuales están siendo aplicadas a otros cultivos (Instituto Alexander von Humboldt, 1998.)

Se necesitan nuevos trabajos para aumentar el conocimiento de los efectos genéticos a largo plazo del almacenamiento de plantas en cultivos de tejidos. Es necesario también mejorar las técnicas para recuperar plantas completas a partir de estos cultivos. Si, como los científicos sospechan, los cultivos de tejidos mantenidos bajo condiciones de crecimiento mínimo son genéticamente inestables, entonces esta técnica tiene posibilidades limitadas para la conservación (Hoyt, 1992).

La mejor respuesta para la conservación a largo plazo de germoplasma *in vitro* parece estar en la "criopreservación" esto es, el almacenamiento de cultivos de tejidos congelados a muy bajas temperaturas, por ejemplo en nitrógeno líquido (a -196°C), lo cual lleva a que todos los procesos biológicos virtualmente se detengan. Si esta técnica pudiese ser perfeccionada de tal manera que se redujese el daño causado por la congelación y la

descongelación, los materiales podrían conservarse casi indefinidamente (Amdrade *et al*, 1992).

Se necesita mucho más trabajo para mejorar las técnicas de cultivo de tejidos antes de que la conservación *in vitro* pueda ser usada ampliamente y con confianza, y quizá nunca iguale la eficiencia del almacenamiento de semillas. Sin embargo, para especies en las cuales la conservación por semillas no es posible, este método ofrece una alternativa prometedora (CORNARE, 1994).

La conservación *ex situ*, no importa que método se use, no puede proporcionar la oportunidad para que un pariente silvestre continúe por completo el proceso evolutivo que una especie sufre en su ambiente natural. No hay presión para adaptarse a condiciones naturales cambiantes, ni para competir con otras especies. Sin embargo, los métodos *ex situ* mantienen el germoplasma seguro cuando las plantas son destruidas en su ambiente natural y tienen la ventaja, para el usuario, de colocar a su disposición y listos para uso inmediato materiales provenientes de localidades muy separadas, en un solo lugar (Hoyt, 1992).

Así mismo, la acción en materia de conservación *ex situ* se considera como herramienta de gran importancia para el desarrollo de la estrategia de restauración de ecosistemas y recuperación de especies. La conservación *ex situ* en la biodiversidad, es esencial para la preservación de materiales biológicos de importancia directa o potencial bien sea, desde la perspectiva de respuesta de necesidades del hombre (alimentos, nuevos medicamentos, etc.) o bien para asegurar el mantenimiento de factores claves en la estabilidad de los ecosistemas (Instituto Alexander von Humboldt, 1998).

AKERROYD, (1995) plantea que en muchas partes del mundo el aumento de las amenazas a plantas y sus hábitats, significa que la conservación convencional *in situ* quizás ya no es tan efectiva, ello debido a que la extensiva destrucción y degradación de los hábitats es excesiva. La reintroducción de especies individuales y más que todo la restauración y reconstrucción de las comunidades de plantas

van probablemente a convertirse en una parte esencial de la futura conservación de las plantas.

Reintroducción es un término usado para describir unos procedimientos mediante los cuales las plantas son introducidas en hábitats naturales o seminaturales; en especial significa la liberación y posteriormente el manejo de una planta en un área dentro de la cual se encontraba y se extinguió. La reintroducción es costosa pero es un proceso muy positivo devolverle a la naturaleza algo que tuvo y ahora extraña (Janzen, 1991).

El Consejo de Europa para la Reintroducción de la vida silvestre sugiere:

- Determinar las causas de la disminución y extinción.
- Analizar el presente y el futuro de las características ecológicas.
- Sugerir propuestas para remediar las causas de la disminución y extinción.
- Determinar las áreas en donde las reintroducciones se llevarán a cabo.
- Evaluar las probabilidades de éxito y posibles repercusiones.
- Establecer cual población o taxón de la especie va a ser reintroducido en una determinada área.

El principio central de una estrategia de conservación para una planta en peligro, son los programas de recuperación de especies. Estos están siendo desarrollados en una serie de plantas en todo el mundo (Akeroyd, 1993).

El avance de las especies sucesionales las cuales están especializadas en colonizar claros, pueden adoptar estrategias para dispersarse en el espacio del tiempo. Estas generalmente forman un banco de semillas donantes de vida larga; estas semillas adoptan la segunda opción. En lugar de buscar nuevamente sitios alterados, esperan a que sucedan alteraciones frente a ellas (CONIF, 1990).

En el manejo de bosques, los bancos de semillas juegan un papel vital en la regeneración después de la tala. El uso de estas semillas es particularmente invaluable en la reforestación tropical, determinando su potencial florístico (Janzen, 1971).

Trabajos realizados en un bosque alto andino de cundinamarca, (Jaimez, 1991), indica que las semillas de algunos arboles no hacen parte del banco de semillas del suelo, ya que tienden a ser predadas rápidamente, lo que pone de presente la importancia de reintroducir y repoblar con algunas especies nativas como contribución a la recuperación de áreas que han sido intervenidas.

La participación de la comunidad del área en los trabajos de enriquecimiento es un instrumento necesario para lograr el éxito que se espera, se debe precisar cual es el beneficio que se va a obtener con el fin de interesarlos (Chetty, 1989). Esto puede significar el mantenimiento del área, el seguimiento del área, el seguimiento del proyecto, mejoramiento de las condiciones locales y la obtención de conocimientos y prácticas tradicionales.

AKEROYD (1995) plantea cuales son las mejores especies para la reintroducción. Ciertamente la prioridad sería dada a las especies en peligro especialmente a aquellas que son raras a nivel mundial. Los factores para llevar a cabo la reintroducción son:

- El valor económico.
- La importancia cultural.
- El interés científico de la planta.

Un plan para la recuperación de especies incluirá:

- Descripción masiva de las especies o taxones.
- Detalles de taxonomía y variación genética.
- Distribución presente y pasada.
- Población biológica, reproducción biológica e historia de la vida.
- Hábitat y ecología.

Entre los factores que limitan la distribución de las plantas tenemos:

- Actuales amenazadas o en potencia.
- Medidas de conservación requeridas.
- Recuperar los objetivos y la escala del proyecto.
- Criterios para medir los éxitos de la recuperación.
- Implementación de programas.
- Convenio para monitoreo y cuidados posteriores.
- Personal necesitado y plan de trabajo para ella.
- Costos totales.

7.2 MARCO LEGAL

La propuesta técnica para el establecimiento de un Banco de Recursos Fitogenéticos en el corregimiento de Minca, está sustentada legalmente de la siguiente manera:

- 1) La Constitución Política de Colombia de 1991, en sus artículos 79 y 80, al tiempo que promulgó el derecho colectivo de gozar de un ambiente sano y el deber del Estado de garantizar la integridad y conservación ecológica y fomentar la educación para el logro de éstos fines, reconoció la participación del componente ambiental al sancionar el denominado desarrollo sostenible.
- 2) La biodiversidad es el fundamento de nuestra vida cotidiana y es esencial para el desarrollo de un país como Colombia, pues la supervivencia del ser humano y de otras especies depende de ella. En reconocimiento de estos hechos, en junio 1992, en la “Cumbre de la Tierra”, celebrada en Río de Janeiro, más de 150 naciones firmaron el Convenio sobre Diversidad Biológica. Con éste Convenio, los Estados se comprometieron a buscar la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa de los beneficios que se deriven de la utilización de los Recursos genéticos. (Instituto Alexander von Humboldt, 1998).

- 3) La ley 99 de Diciembre de 1993. Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos renovables, se reorganiza el SINA (Sistema Nacional Ambiental) y se dictan otras disposiciones.

Artículo Primero. Principios generales ambientales.

La política ambiental colombiana seguirá los siguientes principios generales:

Numeral 1. El principio de desarrollo económico y social del país se orientará según los principios universales y del desarrollo sostenible contenidos en la Declaración de Río de Janeiro de Junio de 1992 sobre Medio Ambiente y Desarrollo.

Numeral 2. La biodiversidad del país, por ser patrimonio nacional y de interés de la humanidad, deberá ser protegida prioritariamente y aprovechada en forma sostenible.

Numeral 10. La acción para la protección y recuperación ambiental del país es una tarea conjunta y coordinada entre el Estado, la comunidad, las ONG's y el sector privado.

Artículo 5. Numeral 23. Es función del Ministerio del Medio Ambiente adoptar las medidas necesarias para asegurar la protección de las especies de flora y fauna silvestre; tomar las previsiones que sean del caso para defender especies en extinción o en peligro de serlo y expedir los certificados a que se refiere la Convención Internacional de Comercio de Especies de Fauna y Flora Silvestre Amenazada de Extinción (CITES).

- 4) En Colombia, el convenio de biodiversidad se ratificó mediante la ley 165 de 1994, convirtiéndose en la ley marco de biodiversidad. Además, Colombia ha ratificado numerosos tratados internacionales que se relacionan íntimamente con el tema, como las convenciones de CITES, RAMSAR y el Tratado de Cooperación Amazónica. Este conjunto de instrumentos internacionales le proveen herramientas al país, para cumplir con los objetivos de conservación y uso sostenible de la biodiversidad.

Para alcanzar éstos objetivos el país ha realizado tres tipos de actividades:

- ◆ Definición de una política nacional de biodiversidad en 1996.
- ◆ Elaboración de un informe nacional sobre el estado de la biodiversidad en 1997.
- ◆ Iniciación de una propuesta técnica para la formulación de un Plan de Acción Nacional en biodiversidad en 1998.

Estos instrumentos de planificación son orientados por los siguientes principios:

- a. La biodiversidad es patrimonio de la Nación y tiene un valor estratégico para el desarrollo presente y futuro de Colombia.
- b. La diversidad biológica tiene componentes tangibles al nivel de moléculas, genes y poblaciones, especies y comunidades, ecosistemas y paisajes. Entre los intangibles están los conocimientos, innovaciones y prácticas culturales asociadas.
- c. La biodiversidad tienen un carácter dinámico en el tiempo y en el espacio y sus componentes y procesos evolutivos se deben preservar.
- d. Los beneficios derivados de su uso deben ser utilizados de manera justa y equitativa en forma concertada con la comunidad.
- e. Se reconoce la importancia de la protección de los derechos de propiedad intelectual individual y colectiva.
- f. La conservación y uso sostenible de la biodiversidad deben abordarse globalmente, siendo indispensable el compromiso internacional entre naciones.
- g. La conservación del uso sostenible de la biodiversidad requiere un enfoque intersectorial y debe ser abordado en forma descentralizada, incluyendo la participación del Estado en todos sus niveles y de la sociedad civil.
- h. Se adoptará el principio de precaución, principalmente en la adopción de medidas relacionadas con la erosión genética y la bioseguridad.

La elaboración de la propuesta técnica para la formulación del Plan de Acción Nacional se desarrolló a partir de diez estrategias que plantea la política así:

Caracterizar los componentes de la biodiversidad.

Proteger, recuperar y divulgar el conocimiento y las prácticas tradicionales.

Consolidar un sistema nacional de áreas protegidas.

Reducir los procesos y las actividades que ocasionan el deterioro de la biodiversidad.

Promover la restauración de ecosistemas degradados y la recuperación de especies amenazadas.

Promover sistemas de manejo sostenible de recursos naturales renovables.

Promover la conservación *ex situ*.

Desarrollar el potencial económico de la biodiversidad.

Diseñar e implementar sistemas de valoración.

Diseñar mecanismos de distribución equitativa de los beneficios derivados del uso de la biodiversidad (Instituto Alexander von Humboldt, 1998).

8. METODOLOGIA

En la elaboración de la presente propuesta técnica se empleó la modalidad de la variedad de los métodos, puesto que se utilizaron diferentes medios para la recolección de información y datos. Para la obtención de información secundaria, se procedió a recopilar información relacionada con el tema teniendo en cuenta, aspectos técnicos y las políticas del gobierno en concordancia con el proyecto, que sirvieron de base para el diseño del Banco de Recursos Genético de Minca.

Se utilizaron fotografías oblicuas en toma aérea, para observar laderas desprovistas de bosques como consecuencia de la acción antropica (Ver anexo A), mapas topológicos, una imagen satelital de la SNSM realizada por el satélite LANDSAT y la respectiva interpretación de la misma (Ver anexo B), realizada por el laboratorio SIG de la Fundación Pro-Sierra Nevada de Santa Marta. Para la determinación del posible impacto ambiental del proyecto se procedió a elaborar una matriz de Leopold y de esta forma medir la repercusión en el entorno. Las entrevistas, encuestas, observaciones y cuestionarios realizadas a la comunidad sirvieron para conocer el interés, aceptación y compromiso que ellos pudieran tener con el proyecto, debido a que, sí bien es cierto que un Banco de Recursos Fitogenéticos cumple con un objetivo muy puntual y específico, como es la conservación de especies de plantas amenazadas de extinción (para nuestro trabajo de investigación), también lo es más, que en un estudio de factibilidad como éste deben estar involucrados los actores que directa e indirectamente se benefician con el proyecto.

Entrevistas informales, realizadas a través de interacciones espontáneas con los habitantes del corregimiento de Minca, mostraron una creciente preocupación por la forma como se han venido disminuyendo especies de árboles y otras plantas que hasta hace algunos años se veían en mayores cantidades, e incluso algunos hablan de especies que no se han vuelto a ver nunca más.

Al querer conocer situaciones o información más formales sobre los habitantes y su entorno se hizo necesario realizar una encuesta (Ver anexo C) a una muestra seleccionada para tal fin, que respondieran a interrogantes y objetivos de la investigación. La muestra escogida fue de 55 personas y se tuvo en cuenta la representatividad de la misma. A esta muestra, previa aplicación de la encuesta se les dictó dos charlas para introducir en ellos algunos conceptos básicos referentes al proyecto. A las diferentes variables individuales de tipo cualitativo se le realizó un análisis estadístico descriptivo para conocer el grado de aceptación del proyecto.

Se procedió a determinar que entidades, además de los habitantes del sitio donde estaría localizado el Banco de Germoplasma, podrían mostrar algún interés por el proyecto; tales como, organismos gubernamentales y no gubernamentales que por la naturaleza de sus funciones e intereses, guardaban estrecha relación con el proyecto y de que forma podrían ayudar en la eventual ejecución del mismo. También se tuvo en cuenta a la empresa privada para establecer aceptación y forma de vinculación con el proyecto

Luego de escoger los estamentos gubernamentales, organizaciones no gubernamentales y empresas privadas (Ver tabla No. 3) para establecer el interés y la forma como ellos estarían dispuestos a colaborar en la ejecución del proyecto, se procedió inicialmente a enviarles información escrita del mismo. En otros casos de manera personal se les presentaba la información y se les pedía que contestaran algunas preguntas abiertas acerca del estudio. En el anexo D se presenta el cuestionario utilizado para las entrevistas.

TABLA 3. ENTIDADES SELECCIONADAS PARA REALIZAR LAS ENTREVISTAS

ENTES GUBERNAMENTALES	EMPRESAS PRIVADAS	ORGANIZACIONES NO GUBERNAMENTALES
Gobernacion del Magdalena	Drumond	Fundacion Pro Sierra Nevada
Alcaldia de Santa Marta	PRODECO	Organización Gonawindua
Unidad Regional de Parques	Banamar S.A.	Fundacion Ambiente Sano
CORPAMAG	Expocaribe S.A.	FUNDEBAN
Universidad del Magdalena	PROBAN S.A.	-
CORPOICA Regional Magdalena	Grupo Daabon	-
INCORA Regional Magdalena	METROAGUA S.A.	-
ECOPETROL	Universidad del Bosque	-
-	Comité de Cafeteros	-
-	Hotel Irotama	-
-	HIDRELTEC	-
	Hacienda JIROCASACA	

9. RESULTADOS Y DISCUSION

9.1 Encuesta a la comunidad. Los resultados de la encuesta aplicada a la muestra de habitantes de la localidad de Minca fueron:

A las preguntas cree usted que en la Sierra Nevada de Santa Marta hay gran destrucción de especies de plantas y conoce personalmente o ha escuchado hablar a otras personas a cerca de especies que se han extinguido o se observan en menor cantidad, el 96.3 % cree que si hay destrucción, en tanto que el 100 % tiene conocimiento que algunas especies ya no existen o su población esta muy disminuida; de estos, el 40 % mencionan a especies de plantas, mientras que el restante 60 % lo hace con especies de animales. Entre las especies de plantas señaladas por la comunidad, se encuentran el Carreto, Diente de León, Guayacan, Cordoncillo, Ceiba, Cedro, Caracolí, Tagua, Fique, Bija, Ollita de Mono, Ebano Cativo, Sambocedro, Tagua, Roble Amarillo, Palma Iraca y Helechos. Resultados similares reporta el instituto A.v Humboldt, cuando relaciona al Carreto (Aspidosderma polyneuron), Guayacan Polvillo (Tabebuia billbergii), Roble (Tabebuias chrysantha), Ceiba (Bombacopsis quinata), Cedro (Cedrela fissilis), Bija (Bursera graveolens), Coca de Mono (Lecythis minor), Ebano (Libidibia ébano), Cativo (Prioria copaifera), Macondo (Cavanillesia platanifolia), etc., entre las especies de plantas en categoría de riesgo (Ver tabla 4).

Los animales citados como disminuido o desaparecidos fueron: El cóndor, Venado, Guartinaja, Oso Hormiguero, Iguana, Zaino, Ñeque, Ardilla y el Armadillo. Esto puede ser debido al proceso de regulación que se lleva a cabo dentro del hábitat, por los cambios que se generan en la natalidad y mortalidad de las especies, como consecuencia de la competencia por falta de alimento y espacio, aumento en las poblaciones de depredadores,

TABLA No. 4 Listado selecto de algunas plantas Colombianas vulnerables o en categorías de riesgo, ordenadas y distribuidas por de Departamentos.
(Instituto A.V. Humboldt, 1997)

	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	DEPARTAMENTOS	CATEGORIAS*
1	APOCYNACEAE	Aspidosderma polyneuron	CARRETO	MAGD. ATL. CES. CORD.	en
2	BIGNONIACEAE	Tabebuia billbergii	GUAYACAN POLVILLO	MAGD. ATL. BOL. CES. GUA.	vu
3	BIGNONIACEAE	Tabebuia chrysantha	POBLE AMARILLO	MAGD. N. SANT.	vu
4	BOMBACACEAE	Bombacopsis guinata	CEIBA TOLUA	MAGD. BOL. SUC. VALL.	en
5	BOMBACACEAE	Cavanillesia platanifolia	MACONDO	MAGD. ATL. BOL. CES. COR.	en
6	BURSERACEAE	Bursera graveolens	BIJA	MAGD. ATL. BOY. TOL. ATL. CUND.	vu/en
7	ERYTHROXILACEAE	Erythroxylum cartagenensis	LAYO	MAGD.	VU/EN
8	LAURACEAE	Nectandra turbacensis	AMARILLO	MAGD. BOL.	vu/en
9	LEGUMINOSAE CAESALPINACEAE	Lecythis minor	COCA DE MONO	MAGD. ATL. BOL.	vu/en
10	LEGUMINOSAE CAESALPINACEAE	Lididibia ebano	EBANO	MAGD.	VU
11	LEGUMINOSAE CAESALPINACEAE	Prioria copaifera	CATIVO	MAGD. ANT. CHO.	vu/en
12	LEGUMINOSAE FABACEAE	Haematoxylon brasiletto	BRASIL	MAGD. CES. GUA.	vu/en
13	LEGUMINOSAE FABACEAE	Uribea tamarindoides		MAGD.	vu
14	MELASTOMATAACEAE	Huilaea kirkbridei		MAGD.	EN
15	MELIACEAE	Cedrela fissilis	CEDRO	MAGD. BOL. NAR. ANT. VALL.	en/cr
16	MELIACEAE	Swietenia macrophylla	CAOBA	MAG. BOL. BOY. CHO.	vu/en
17	RUTACEAE	Esenbeckia pentaphylla		MAGD. ATL.	vu/en
18	SAPOTACEAE	Pouteria espinae		MAGD.	EN/CR
19	SAPOTACEAE	Chrysophyllum cainito	CAIMITO	MAGD. BOL. VALL.	vu
20	SAPOTACEAE	Pouteria arguacoensium	MANZANO	CES.	VU
21	ZAMIACEAE	Zamia muricata		MAGD. GUA.	en

* Las abreviaturas para las categorías de riesgo de extinción fueron tomadas de la UICN (1994), con algunas modificaciones.

cambios en las condiciones del ambiente etc. Cuando se destruyen los hábitats, los pocos que quedan se sobrecargan y esto conduce a un colapso de la población, sobreviviendo solo unos pocos individuos. (Remmert, 1988)

El 18 % de la muestra consultada, manifestó pertenecer a grupos ecológicos y estar participando en la ejecución de algún proyecto, entre los que se destacan: Protección de ríos y quebradas, reciclaje, conservación de plantas, reforestación, etc., El 82 % restante no está vinculado a estas actividades.

Con relación a la pregunta sobre si tenían conocimiento de instituciones públicas o privadas que estuvieran trabajando en proyectos de protección, conservación, reforestación o educación ambiental, el 92,7 % de los encuestados respondió de manera afirmativa, e hicieron mención de entidades como CORPAMAG, Fundación Pro-Sierra Nevada, UMATA, Ministerio del Medio Ambiente y Comité de Cafeteros. Sin embargo el 90.9 % piensa que los proyectos que vienen adelantando las entidades antes citadas, no son suficientes para conservar y evitar los daños causados a los recursos naturales del macizo. Esto puede ser debido a la aplicación de políticas inadecuadas por parte del Estado, a causa del desconocimiento de la importancia estratégica de la biodiversidad, como también por la falta de conocimientos científicos y aplicados sobre estrategias de conservación y uso sostenible de los recursos naturales (Instituto A.v. Humboldt, 1998). Igualmente, podría ser causado por la forma aislada y poco concertada, como son manejados los asuntos relacionados con el medio ambiente por parte de las entidades creadas para tal fin.

Al consultar a la muestra de la población, si se debiese o no implementar un Banco de Recursos Genéticos u otros proyectos encaminados a la conservación, y protección de especies de plantas, el 100 % de los encuestados respondieron afirmativamente.

Con relación al beneficio que el Banco de Recursos Genéticos podría traer a la población, el 32,7 % estima que podría servir como generador de empleo, a la vez propiciaría la afluencia de turistas y por consiguiente un mejoramiento en la calidad de vida de los habitantes. Un 45,4 % considera que servirá para restablecer y mantener el equilibrio

ecológico, creen que se generará una mayor conciencia ecológica a través del proyecto, ya que se deberán realizar programas de educación ambiental a la población. Lo manifestado anteriormente por la comunidad, está enmarcado dentro de las funciones que deben cumplir las áreas designadas por la UNESCO, como Reserva del Hombre y la Biosfera (1980).

La comunidad consultada se mostró dispuesta a colaborar de distintas formas en la ejecución del proyecto. Entre estas podemos citar: aporte de mano de obra, brindando información sobre especies que se están extinguiendo, realizando colectas de semillas y facilitando tierras para programas de reintroducción.

9.2 Entrevistas a las entidades. De las entrevistas realizadas a los representantes de organismos gubernamentales, no gubernamentales y empresas particulares escogidas para conocer la opinión que le merecía el proyecto así como su posible vinculación en la ejecución del mismo, cabe destacar lo siguiente:

El sector oficial mostró un notable interés en el proyecto por cuanto responde a una problemática que cada día afecta más a la Sierra Nevada de Santa Marta, como es la pérdida de los recursos naturales en este caso recursos vegetales. Todos los entes gubernamentales, sin excepción creen que el proyecto puede ayudar en buena medida a la protección de la vegetación que se encuentra amenazada por la acción antrópica. Afirma el sector oficial que la implementación de un banco de recursos fitogenéticos es una estrategia de conservación que se articula con las políticas de protección y conservación de los ecosistemas, en las que se encuentran plenamente comprometidos.

De otro lado manifiestan que aunque en los últimos años la Sierra Nevada de Santa Marta ha recibido total apoyo por parte de los organismos oficiales, cualquier esfuerzo que se realice para coadyuvar en la recuperación de éste importante ecosistema es poco, comparado con la gratificación que resulta del hecho que pueda seguir existiendo para que las futuras generaciones tengan la posibilidad de aprovechar sus recursos y admirarlo como lo hacemos ahora.

Afirman además, que aunque no se pueden comprometer con cifras debido a los actuales momentos de crisis que está viviendo el país, están seguros que pueden ofrecer apoyo logístico y de gestión para sacar adelante este proyecto.

Entre las entrevistas realizadas a los organismos del sector público, cabe subrayar:

- La Administración Departamental afirma que la creación del Banco de Recursos Genéticos es importante para conservar los recursos forestales amenazados y estudiar otros con fines comerciales y farmacéuticos. Creen, que aunque no tienen como misión el aportar recursos para este tipo de proyectos, es un deber apoyarlos. Recomiendan que el proyecto debe estar articulado a todo el ecosistema Sierra Nevada de Santa Marta, de tal forma que para los diferentes pisos térmicos debe existir un plan piloto, ojalá bien distribuido en todos los municipios (Ver anexo E).
- La Alcaldía Distrital de Santa Marta, a través de la Secretaria de Planeación, piensa que teniendo en cuenta la biodiversidad y complejidad de los ecosistemas del Distrito, es importante realizar un inventario de los recursos genéticos forestales para su respectiva conservación en un Banco de Germoplasma. Teniendo en cuenta que en el plan de ordenamiento se definen entre los problemas críticos el saqueo de germoplasma, la deforestación de ecosistemas continentales y marítimos, en particular, en los Parques Naturales, se plantea como alternativa de solución, que se adelanten programas, proyectos y acciones de manera interinstitucional, incluyendo la cooperación técnica internacional, apoyada en la Ley de Ciencia y Tecnología; la cual permite crear este tipo de organizaciones y su respectiva financiación. Recomiendan que se formule el proyecto, a fin de establecer su constitución y funcionalidad, estructura organizacional, como también la definición de financiación (Ver anexo F).
- La Unidad Administrativa Especial de Parques Naturales Nacionales (UAESPNN), considera que: “La conservación de la gran ecorregion Sierra Nevada de Santa Marta requiere no solo de los procesos naturales de recuperación a través de la sucesión, sino

también, en alguna medida, de la intervención y manejo que favorezca o acelere estos procesos. Visto de esta forma la creación del Banco de Recursos Genéticos de Minca, pudiera llegar a ser provechosa para la conservación de la misma. Dentro de las recomendaciones de la Cumbre de la Tierra, se recomienda a la Biotecnología como una herramienta de gran interés para la preservación de recursos naturales, de la cual se deben beneficiar especialmente los países megadiversos. En efecto, biotecnologías como la de cultivos de tejidos vegetales para la micropropagación *in vitro*, permite reducir la pérdida de diversidad genética, si se establecen protocolos para el manejo de especies forestales nativas con énfasis en aquellas que se encuentran en vía de extinción”. El aporte de la UAESPNN estaría contemplado en recurso humano y logístico, material vegetal, como también el respaldo institucional para la consecución de recursos económicos. De igual manera opinan que es conveniente que la propuesta este incluida dentro del Programa de Conservación y Participación de la Unidad de Parques, en el que se establezca la forma en que se sembrarían las especies a la región, y si habría o no comercialización. “Un programa en armonía con las políticas de la UAESPNN y el programa de investigación que actualmente nos encontramos desarrollando”. Sugieren igualmente, considerar el cambio de nombre del proyecto por “Banco de Recursos Forestales de la Sierra Nevada de Santa Marta” (Ver anexo G).

En concordancia con lo expresado por UAESPNN el Instituto A.v. Humboldt En: Colombia Biodiversidad Siglo XXI (1998), manifiesta que la Biotecnología es una herramienta de gran importancia para el desarrollo de la estrategia de restauración de ecosistemas y recuperación de especies. Con relación a la sugerencia del cambio de nombre del proyecto, La Organización Para la Conservación en Jardines Botánicos (1989), define como banco genético a las colecciones de germoplasma que utilicen cualquier método de conservación *ex situ*, ya sea en banco de semilla, colecciones de campo o cultivos de tejidos.

- La Dirección de Universidad del Magdalena manifiesta que el proyecto es de gran importancia, ya que permitirá obtener técnica y científicamente ejemplares de plantas reportadas en categorías de riesgo. En cuanto al apoyo al proyecto, la institución estaría

en condiciones de aportar recurso humano y algunos equipos especializados de sus centros y laboratorios. Creen además, que ante la heterogeneidad de la unidad biogeográfica bajo estudio, el proyecto debe plantearse en una forma más amplia, tratando de abarcar áreas específicas en donde se tenga en cuenta la distribución espacio temporal de las especies, su forma de vida y su correspondiente formación vegetal (Ver anexo H).

- CORPAMAG, considera que el hecho que la Sierra Nevada de Santa Marta fuera declarada por la UNESCO, Reserva del Hombre Y la Biosfera, amerita que se cumpla con la conservación y preservación de la biodiversidad que allí se encuentra, a través del Banco de Recursos Genéticos del corregimiento de Minca. Observan también, que con la creación de este Banco se brindara la oportunidad de capacitar a muchas personas en la región, para posteriormente emplearlas en las actividades propias del mismo.

La Corporación apoyaría este proyecto en la medida en que se incluya en su presupuesto recursos para la ejecución del mismo (Ver anexo I).

- La Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA), recomienda que el mejor sistema para la conservación de especie de tipo perenne, seria la colección de campo. Resaltan además la importancia de la utilización de la técnica de cultivo de tejidos *in vitro* y el banco de semillas como herramientas muy importantes para la conservación de especies vegetales. Igualmente aconsejan que se deben realizar investigaciones para determinar las épocas de obtención de las semillas, teniendo en cuenta que no siempre entre la madurez del fruto y la semilla existe una correlación directa y positiva (Ver anexo J).
- ECOPETROL, ante la propuesta presentada conceptúo: “Es hora de tomar conciencia de lo importante que es conservar la biodiversidad que poseemos en la Sierra Nevada de Santa Marta, para que el día de mañana podamos tener un desarrollo sostenible, con una mejor calidad de vida para nuestras futuras generaciones y la creación de un Banco de Recursos Genéticos en el corregimiento de Minca, es una buena estrategia para

conservar las especies de plantas que están en peligro de extinción”. La entidad Estatal esta dispuesta a participar en la ejecución del proyecto siempre y cuando se incluya en sus planes y programas de inversión social; para lo cual el proyecto debe estar viabilizado por las demás entidades (Gobernación, Alcaldía, empresas privadas, ONG etc.), que vayan a participar en el mismo (Ver anexo K).

- INCORA Regional Magdalena, manifestó lo siguiente: “Nos parece importante la creación de un Banco Genético en el corregimiento de Minca porque ayudaría significativamente a que no se sigan perdiendo los recursos naturales. Para nadie es un secreto que muchos de los recursos se han perdido y otros se encuentran en vía de extinción”. Ofrecen su colaboración para la ejecución del mismo realizando gestión ante la Organización Gonawindua y Asuntos Campesinos para la consecución del lote para la implementación del Banco. Finalmente recomiendan poner el proyecto a consideración de la primera autoridad en la materia a nivel Nacional: el Ministerio del Medio Ambiente (Ver anexo L).

Las organizaciones no gubernamentales comprometidas con el sector ambiental expresaron su deseo de trabajar en la implementación del proyecto y afirmaron estar dispuestos a colaborar en lo que se necesita y esté a su alcance para que se pueda ejecutar el Banco de Recursos Genéticos. Consideran que se debe buscar apoyo a nivel internacional con entidades que estén interesadas en financiar proyectos de conservación como éste, y que además de recursos financieros se debe conseguir con estas entidades apoyo técnico, pues poseen mucha experiencia al respecto. Entre los planteamientos realizados por estas organizaciones podemos mencionar:

- La Fundación Pro-Sierra Nevada de Santa Marta, quien es el organismo no gubernamental más importante con presencia en el macizo, expone como su principal mecanismo de protección de los recursos naturales la forma de conservación *in situ*. Sin embargo, plantean que de no ser posible este tipo de conservación y se fuera a realizar la *ex situ*, es importante contar con un diagnóstico de la infraestructura y la logística que

presente el área escogida. Consideran importante consultar a las comunidades asentadas en el macizo, en especial a los indígenas (Ver anexo LL)

- La Organización Gonawindua-Tayrona, a través de gobernador del cabildo indígena, plantea que este proyecto puede ser viable en la medida en que se logren acuerdos producto de un análisis profundo entre su comunidad y las personas interesadas en la ejecución del proyecto. El Gobernador del Cabildo manifiesta que para los indígenas lo más importante es que se les amplíe los territorios, comprando tierra a los colonos y de esta forma se protegerá los recursos naturales. De otro lado sugiere que es muy importante capacitar a todas las personas que se encuentran en el área de influencia de Sierra, para que hagan un uso racional de los recursos (Ver anexo M)

Nadie coloca en tela de juicio que los conocimientos ancestrales que poseen los indígenas les ha permitido desde tiempos inmemorables, convivir con la naturaleza y hacer un uso sostenible de la misma. Pero la presencia de los colonos quienes huyendo de la violencia del interior del país llegaron para establecer sus explotaciones agropecuarias, cambió radicalmente las condiciones ambientales de este importante macizo (Fundación Pro-sierra Nevada de Santa Marta, 1998). El problema, radica en que sería muy difícil sacar a todas las familias no indígenas, para de esta forma, ampliar los territorios de los aborígenes y permitirles el manejo racional de los recursos. Desde luego no se trata de defender un conservacionismo a ultranza en el que se piensa equivocadamente que no se puede tocar la naturaleza; el reto consiste en buscar una forma de aprovechamiento de los recursos haciendo posible el crecimiento económico y el progreso social sin agotarlos y sin utilizarlos más allá de su capacidad de regeneración.

Si bien es cierto que el Banco Genético de Minca hace parte de la forma de conservación *ex situ*, no se contrapone en modo alguno a la *in situ* ya que como afirma Heywood (1988), no existe una distinción absoluta entre ellos, por lo tanto no deben considerarse como alternativas opuestas, sino, como enfoques complementarios; de ahí que un programa combinado de conservación *in situ* – *ex situ*. es por lo general el mejor método para salvar una especie críticamente amenazada.

- FUNDEBAN considera que la ejecución del proyecto permitirá mantener un banco de especies nativas, facilitando así el repoblamiento de la Sierra Nevada de Santa Marta sin alterar sus condiciones naturales (Ver anexo N).

En la misma forma opinan JAIMEZ Y RIVERA (1991), en trabajos realizados en un bosque alto Andino en la región de Monserrate al destacar la importancia de los bancos de semillas en la regeneración del bosque.

- La Fundación Ambiente Sano es del parecer, que la ejecución del proyecto es de suma importancia, teniendo en cuenta el alto grado de deterioro que en materia de deforestación muestra este importante ecosistema. Cree además, que con una forma integrada de conservación *in situ* – *ex situ* se pueden conseguir resultados más efectivos en la medida en que utilizando la biotecnología apropiadamente, se logren multiplicar especies de difícil reproducción, las cuales posteriormente puedan ser reintroducidas a su hábitat natural (Ver anexo Ñ)

Las empresas privadas en general se mostraron complacidos con el establecimiento de un Banco de Recursos Fitogenéticos. Creen que esto beneficiaría no solamente a la Sierra Nevada de Santa Marta sino a la ciudad de Santa Marta; están dispuestos a colaborar en todo lo que se les posibilite, siempre y cuando el sector oficial se comprometa también. Algunas empresas preocupadas y comprometidas con la protección de recursos naturales manifestaron su interés por que este proyecto se lleve a cabo y dijeron estar dispuestos desde ya a trabajar por que así sea. Entre los comentarios más relevantes tenemos:

- La empresa METROAGUA S.A., opina que el proyecto es importante ya que se podría investigar a cerca del potencial genético y el valor económico que este pueda tener. Están dispuesto a ayudar en la medida en que presupuestamente sea posible y piensan además, que el proyecto puede tener un interés turístico (Ver anexo O).

- Drummond Ltd, manifiesta “Siendo que la Sierra Nevada de Santa Marta, representa un ecotono de especial interés, ya que se trata del único pico nevado del trópico cercano al mar, la creación del Banco Genético resulta ser una magnífica y encomiable idea, ya que como ustedes lo indican el 85% de los biomas de éste ecotono han sido alterados en mayor o menor escala”. Expresan además, que el país cuenta con instituciones que poseen los equipos, el personal, y experiencia en cuanto al cultivo de tejidos *in vitro*, a los que se podrían solicitar cooperación técnica para desarrollar allí, este componente del proyecto. Recomiendan además que se deben localizar otros centros pilotos en los diversos pisos térmicos, diferentes al que corresponde a la localidad de Minca y que se debería buscar apoyo internacional liderado por instituciones de reconocida trayectoria y renombre (Ver anexo P).

- La Universidad El Bosque, en convenio con el CEIP (Centro de Estudios e investigaciones Pedagógicas), expresan que la viabilidad de este proyecto será de gran importancia tanto para la región como para el país. Colocan a disposición del proyecto su base de datos relacionado con la educación ambiental; a la vez sus buenos oficios para establecer vínculos de intercambio de información y experiencia con la Universidad Agraria (Ver anexo Q).

- La Hacienda Jirocasaca, estima que es de gran interés del proyecto, porque además de proteger todos los recursos de la Sierra Nevada de Santa Marta, se puedan adelantar investigaciones sobre las potencialidades que tienen éstos. Esta hacienda posee 2400 hectáreas y está situada entre los 200 y 1880 msnm; a la cual se puede llegar por un carretable vía Bonda y está aproximadamente a 35 Km de Santa Marta. El propietario está dispuesto a aportar el terreno en donde se podrá desarrollar el proyecto. De igual forma recomienda que se gestione apoyo logístico y financiero en el exterior (Ver anexo R).

- El Comité Departamental de Cafeteros del Magdalena, considera que es muy importante la creación de un Banco de Recursos Genéticos en varias zonas de la Sierra Nevada de Santa Marta incluida Minca, con el fin de asegurar el germoplasma vegetal

para futuras mejoras genéticas que permitan aprovechar las riquezas de la biodiversidad. El Comité estudiará con interés una vinculación con aportes técnicos y económicos que permitan el éxito del proyecto. Recomiendan que se debe consultar la experiencia de la Universidad Nacional de Colombia, Universidad del Magdalena, Fundación Pro Sierra Nevada y demás entes de investigación que permitan una planeación exitosa del Banco de Recursos Genéticos (Ver anexo S).

- El grupo DAABON afirma “ No solo es importante, sino perentorio el desarrollo de proyectos encaminados a la recuperación y preservación de los recursos ambientales de la Sierra Nevada de Santa Marta, ya que este macizo montañoso alberga un sinnúmero de especies de fauna y flora para mantener la biodiversidad de Colombia y por qué no, del mundo. Con respecto a la ubicación del proyecto, el corregimiento de Minca, presenta condiciones estratégicas como la cercanía a los centros de educación media y profesional entre otras, que fortalecería el desarrollo de los programas y facilitaría el aprovechamiento de la investigación que allí se realice”. El aporte que esta empresa pueda hacer dependerá en gran parte del conocimiento que se tenga sobre factores como la inversión total, el alcance y la estructura administrativa del proyecto. Recomienda que el campesinado que habita en la zona de influencia del proyecto, esté permanentemente vinculado en su ejecución y desarrollo (Ver anexo T).

- HIDRELTEC Ltda, considera que “Sería de mucha ayuda para la protección de los recursos naturales del macizo, contar con este tipo de proyectos, ya que se estaría combinando la conservación *ex situ - in situ*, que es lo que actualmente se está recomendando en el ámbito mundial para poder lograr objetivos conservacionistas. Creemos pues, que el proyecto es una necesidad, por lo tanto esperamos que pueda implementarse en corto o mediano plazo. Esta empresa dedicada al manejo y uso del agua, expresa su intención de aportar algún tipo de asesoría en diseño y asistencia técnica relacionada con su campo de acción. Recomiendan que se convoque no solo a las autoridades y sociedad civil del Departamento del Magdalena, sino también a los departamentos de Cesar y Guajira, quienes se encuentran en el área de influencia del macizo (Ver anexo U).

Entre las entidades públicas y privadas antes mencionadas, existe el criterio generalizado de que el carácter institucional que debe tener el Banco de Recursos Genéticos de Minca debe ser mixto; es decir, que se de la participación del Gobierno, Universidades, ONG's, institutos de investigación, entidades de cooperación técnica internacional, gremios de la producción etc., con el fin de garantizar, eficiencia y flujo de fondos.

9.3 DISEÑO

Para el Banco de Recursos Fitogenéticos de Minca recomendamos un lote con área mínima de 50 hectáreas, (Ver anexo V) en donde se debe realizar el siguiente diseño:

9.3.1 Laboratorio de Cultivo de Tejidos in vitro. Con un área de 50 m², dotado con los implementos y tecnología necesaria para desarrollar la investigación pertinente en la conservación y multiplicación de las especies en categorías de riesgo escogidas, el laboratorio de cultivo de tejidos se convertirá en una herramienta de mucha utilidad para la investigación de las especies que en estos momentos se encuentran afectadas en la Sierra Nevada de Santa Marta.

9.3.2 Banco de Semillas. Se construirá en un área de 50 m² y deberá tener los elementos básicos que procuren las condiciones adecuadas de temperatura y humedad para almacenar las semillas de las especies, y asegurar su supervivencia a largo plazo.

9.3.3 Area Administrativa. Posee una superficie de 50 m² y estará constituida por dos oficinas amobladas con lo necesario para realizar de manera eficiente el trabajo.

9.3.4 Centro de Documentación Científica. Cumplirá con un objetivo fundamental, como es la sistematización de todas las actividades de manejo de los materiales que se conservan en el banco de recursos genéticos. Poseerá además una biblioteca con documentación que sirva de apoyo a los trabajos de investigación que realice el banco genético, y equipos para lograr un intercambio de información con diferentes instituciones. Tendrá un área de 100 m.²

9.3.5 Zona de Viveros. El área de viveros con 10.000 m², en la que se construirán semilleros y casas sombras para multiplicación de plantulas en categorías de riesgo, cumplirá con objetivos de reforestación; estas plantas podrán ser reintroducidas a los hábitats en donde su población haya sido eliminada parcial o totalmente. Para el establecimiento de viveros se tendrá en cuenta que el sitio quede cerca de una fuente de agua y que la pendiente no sea mayor del 5 %, procurando además, que el área este protegida con barreras rompevientos de especies nativas.

9.3.6 Colección de Campo. En un área de 300.000 m² donde se sembraran aproximadamente, 100 árboles de cada una de las diferentes especies escogidas que se encuentran en categorías de riesgo. Las especies estarán rotuladas con información pertinente a cada una. Se recomienda además, tener un área en donde se tengan las especies anteriores pero de forma no-ordenada, simulando así los habitas naturales y poder observar y estudiar su desarrollo.

9.4 ESTRUCTURA ORGANICA.

Para el Banco de Recursos Genéticos se recomienda la siguiente estructura orgánica:

- Un Director General

- Un Director Científico

- Un Contador

- Dos Auxiliares de Laboratorio

- Una Secretaria

- Un Conductor

- Seis Obreros de Campo
- Dos Aseadoras
- Dos Vigilantes

9.5 MATERIALES Y EQUIPOS. Los equipos esenciales para cumplir con los objetivos del Banco Genético son:

Dotación para el Laboratorio de Cultivo de Tejidos *in vitro*.

Equipos: Purificador de agua, Destilador de agua, Des-ionizador de agua, Balanza analítica, Balanza de torsión, Potenciometro, agitador magnético con barra magnética, Autoclaves, Refrigerador, Cámara de transferencia o aséptica, Microscopio estereoscópico, Esterilizadora de pinzas y bisturíes.

Materiales: Tubos de ensayo, Beaker, Erlenmeyer, Placas de Petri de vidrio, Pipetas, Embudos, Frascos color ámbar, Buretas, Probetas, baldes, Espátulas, Cuchillos de varios tamaños, Recipientes para pesar, Cepillos o brochas para limpiar, Frascos autoclaves con tapa, Papel secante, Papel filtro, Papel para film, Papel aluminio, Papel periódico, Macronutrientes, Micronutrientes, Vitaminas, Fitoreguladores, Carbohidratos, Aminoácidos, Algodón, Fósforos, Batas, Blusas de laboratorios, Tapabocas, Charolas, Carros de laboratorios.

• **Dotación Para el Banco de Semillas:**

Acondicionador de aire, Neveras, Estanterías, Envases de vidrios y plásticos de cierre hermético, Determinador de humedad, Balanza de Torsión, Balanza Analítica, Bolsas plásticas, Insecticidas, Fungicidas, Estibas, Termómetros.

Dotación Para Vivero: Palas de mango, rastrillos, tijeras podadoras, azadones con mango, juego de jardinería, machetes de 18 pulgadas, barrenos de hierro, sERRUCHO podador, palas cuadradas, básculas, bolsas, martillo, hachuelas sembradoras, fumigadoras, respiradores

contra gases, gafas de seguridad, cascos, baldes plásticos, mangueras plásticas, de ½ pulgada, estacas y semillas.

- Una Planta Eléctrica
- Dotación Para Oficinas y Biblioteca
- Dos Computadoras
- Un Vehículo (Camioneta)
- Cuatro mulas

9.6 IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO

Para identificar y evaluar los posibles impactos ambientales que puede causar el proyecto en el entorno, tanto en la fase de construcción como en la de funcionamiento, se utilizó la matriz de Leopold (Ver Tabla No. 5). Cabe destacar que la ubicación del Banco de Recursos Genéticos de Minca (BRGM) no ha sido determinada. Sin embargo, las diferentes opciones propuestas tienen en común, el ser áreas que han sido o son explotadas con cultivos comerciales y/o especies menores, y como consecuencia en ellas se observa el deterioro característico. En la fase de obra preliminar o construcción, se contemplan aspectos tales como remoción de capa vegetal, adecuación inicial del terreno, transporte de materiales y equipos, instalación de acometidas, y construcción de infraestructura física. En la fase de operación o funcionamiento del Banco de Recursos Genéticos de Minca los aspectos más relevantes a tener en cuenta fueron: Investigación, colectas de material vegetal, tratamientos del material vegetal, multiplicación de las especies, establecimiento de la colección de campo y reintroducción a los hábitats. Como se observa en el cuadro de interacciones ambientales (Tabla No. 5) el impacto negativo causado sobre los elementos ambientales tenidos en cuenta es mínimo, en comparación con los impactos positivos que

genera el proyecto. Básicamente la percusión causada en el entorno se realiza en las fases II y III de Obra Preliminar y Construcción de Infraestructura física, respectivamente. En las fases subsiguientes el impacto causado es positivo, ya que el Banco de Recursos Genético de Minca entra a cumplir los objetivos para los cuales ha sido diseñado, como es el de generar investigación alrededor de las potencialidades de las especies del macizo y efectuar reintroducción de especies de plantas en los hábitats en donde las poblaciones hayan disminuido. Consecuencialmente, la utilización de mano de obra local y la posibilidad que el Banco Genético sea abierto al público puede generar un impacto positivo en la economía del corregimiento.

9.4 ESTABLECIMIENTO Y FUNCIONAMIENTO DEL BANCO DE RECURSOS GENETICOS. Para las etapas de establecimiento y funcionamiento del Banco Genético de Minca se formulan las siguientes recomendaciones:

- **Establecer tanto los costos del montaje del Banco de Recursos genéticos, como los gastos de funcionamiento.** Se puede considerar la posibilidad, dependiendo de la cantidad de recursos con que se cuente, construir el Banco Genético por fases, dividiendo el proyecto en etapas y estableciendo la prioridad de las mismas.
- **Determinar de forma concreta, el grado y cantidad de compromiso y aportes de las instituciones consultadas.** El resultado de las entrevistas realizadas a las diferentes instituciones nos permiten suponer que existe un gran interés por el proyecto, sin embargo no se logra establecer la calidad y cantidad de los recursos con que cuentan esos organismos para aportar en la ejecución del mismo.
- **Definir estrategias que permitan la consecución de nuevos recursos financieros.** Se debe tratar de vincular al proyecto el mayor número posible de entidades interesadas en

colaborar con su ejecución. Además de las organizaciones consultadas se debe buscar la cooperación internacional

- **Fijar el carácter institucional de naturaleza mixta al Banco de Recursos Genético de Minca.** Existe en nuestro país la costumbre de manejar los asuntos relacionados con el medio ambiente de forma aislada y no concertada por parte de las organizaciones creadas para tal fin. Creemos que un organismo de naturaleza mixta puede ayudar para que exista una mayor fortaleza institucional, evitando la duplicidad de funciones y las descoordinación entre las instituciones encargadas de la gestión ambiental en Colombia.
- **Ajustar y fortalecer la infraestructura física y administrativa del Banco de Recursos Genético.** Los lineamientos propuestos no son una camisa de fuerza en la ejecución del proyecto. En la medida en que el proyecto lo requiera se pueden introducir los cambios necesarios para la viabilidad del mismo.
- **Seleccionar las especies de plantas que van a ser estudiadas en el banco genético, bajo los criterios establecidos por el Instituto Alexander von Humboldt y la Union Mundial Para la Conservación.** El mayor conjunto de la lista de categorías superiores de riesgo está conformado por plantas con poblaciones en disminución, en otras palabras son las candidatas a la extinción del futuro, y para evitar su desaparición, es necesario tanto la evaluación de sus hábitats, y de sus poblaciones, como la investigación de los factores de amenaza y de las oportunidades de conservación.

- **Diseñar planes de reconocimiento y recolección en áreas semilleras de acuerdo a las clases de especies escogidas.** Se deben conocer las épocas de floración de dichas especies, como también si las semillas son recalcitrantes o no, para evitar la pérdida del material vegetativo.
- **Circunscribir los proyectos de investigación teniendo en cuenta, no solo la importancia que pueda tener las especies desde el punto de vista biológico, sino también al beneficio que pueda representar para los habitantes del macizo.** Se debe fortalecer el conocimiento de las especies de plantas por medio de investigación básica y aplicada que permita su aprovechamiento sostenible.
- **Realizar practicas de reintroducción de especies en zonas donde se establezca que las poblaciones han disminuido.** El Código de Recursos Naturales establece el área mínima aledaña al lecho de los ríos que debe ser protegida de hasta treinta (30) m, esta debería ser tomada en cuenta para utilizar los materiales que produzca el Banco de Recursos Genéticos de Minca y de esta forma ayudar en la recuperación de microcuencas de la Sierra Nevada de Santa Marta.
- **Desarrollar programas de capacitación y educación con la comunidad.** El Banco de Recursos Genéticos de Minca debe ser abierto al público y de esta forma cumplir con propósitos educativos y de divulgación, además de los objetivos fundamentales ya planteados.

- **Adelantar con diferentes instituciones programas y proyectos ambientales.** Se debe Establecer convenios con Universidades, Corporaciones Autónomas Regionales, Institutos de Investigación, Organizaciones no Gubernamentales nacionales e internacionales y otros entes gubernamentales, para asegurar un uso racional en los recursos económicos, como también para aprovechar la experiencia que estas tengan en la materia.

TABLA No 5 MATRIZ DE INTERACCIONES AMBIENTALES. CONSTRUCCION Y FUNCIONAMIENTO DEL BANCO DE RECURSOS GENETICOS DE MINCA

R	Fase I	Fase II				Fase III		Fase IV				Efectos				Magnitud del Impacto			
	Gestion	Obra preliminar				Construc. Infraestruct. Fisica		Funcionamiento operación						Efectos Transitorios		Efectos permanentes		Alto (3)	Medio (2)
ASPECTOS DEL PROYECTO	Negociación y adquisición del predio	Desmonte y limpieza	Adecuación inicial del terreno	Transporte de materiales	Instalación de acometidas	Construcción de Laboratorios y oficinas	Construcción de vías de acceso y parqueaderos	Investigación	colectas material vegetal	Multiplicación de las especies	Reintroducción	Efectos negativos	Efectos positivos	Efectos Transitorios	Efectos permanentes	Alto (3)	Medio (2)	Bajo (1)	
ELEMENTOS AMBIENTALES																			
1. ASPECTOS FISICOS																			
Tierra																			
• Suelo		-3t	-2t		-1p	-1p	-2p	+3p		+3p		5	2	2	5	2	1	2	2
• Geomorfología						-1p	-1p	+3p		+3p		2	2		4	2			2
Agua																			
• Calidad del H ₂ O								+3p							2	2			
• Cantidad de H ₂ O								+3p		+3p					2	2			
Aire																			
• Calidad del aire										+3p		1		1	1				
• Nivel de ruido																			
1.1 ASPECTOS BIOTICOS																			
FLORA																			
• Cambios en la cobertura Vegetal		-2t	-2t			-1p	-1p	+3p		+3p		4	2	2	4	2		2	2
• Variación en el número de especies		-2t	-2t			-1p	-1p	+3p		+3p		4	2	2	4	2		2	2
FAUNA																			
• Cambios en la comunidad faunística		-2t	-2t			-1p	-1p	+3p		+3p		4	2	2	4	2		2	2
• Variación en el No de especies		-2t	-2t			-1p	-1p	+3p		+3p		4	2	2	4	2		2	2
2. ASPETOS SOCIOECONOMICOS																			
USO DEL SUELO																			
• Cambio en el uso del suelo		-2p	-2p			-1p	-1p	+3p		+3p		4	2		2	2		2	2
• Paisajismo		-2t	-2t	-2t		-1p	-1p	+3p		+3p		5	2	3	4	2		3	2
NIVEL CULTURAL																			
• Calidad de vida								+3p	+3p	+2p	+2p	4		4	1	3			
• Generación de empleo		+2t	+1t	+2t	+2t	+3t	+3t	+3p	+3p	+3p	+3p	10	6	4	6	3		1	
• Capacitación ambiental								+3p	+3p	+3p	+3p	4		4	4				
RIQUEZA																			
• Economía local		+2t	+1t	+1t	+2t	+3t	+3t	+3p	+3p	+3p	+3p	10	6	4	6	2		2	1
TOTAL EFECTOS		9	9	3	3	10	10	14	4	4	15								

BAJO(-1) = 16

MAGNITUD
 ALTO (+3) = 38
 ALTO (-3) = 1
 MEDIO (+2) = 8
 MEDIO (-2) = 15
 BAJO (+1) = 5

RESUMEN EVALUACIONES
 Total Efectos 81
 Positivos 49
 Negativos 32
 T = Transitorios 25
 P = Permanentes 56

10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Existe gran expectativa entre los actores consultados, por la implementación del proyecto. Habitantes de la comunidad de Minca perciben el proyecto como una herramienta que podrá, con su implementación, contribuir a la preservación de flora y consecuentemente al aumento de fauna en la Sierra Nevada de Santa Marta. También lo miran desde la perspectiva socio - económica, como generador de empleo, ya que como algunos anotan podría aumentar el número de visitantes a la región. Por eso reiteramos el propósito, que el Banco de Recursos Genéticos de Minca debe, en lo posible ser abierto al público, en la parte que corresponde a las colecciones de campo.

La empresa privada muestra un notable interés en el proyecto, y aunque no se comprometen con cifras, pensamos que realizando la valoración de costos, entrarían a colaborar de acuerdo a sus posibilidades. Se debe tratar de vincular a todo el sector productivo posible, para de esta forma conocer su opinión y expectativas con relación al mismo.

El total de las entidades públicas consultadas deja entrever que el proyecto es factible, en la medida en que se integre a los planes y programas del sector. Algunos manifiestan la posibilidad que el Banco Genético no solamente se construya en Minca sino en otros pisos térmicos y de esta forma proteger a más especies. Creemos que, en la medida en que se

logre implementar el banco propuesto se podría pensar en otras posibilidades. Una forma de asegurar el éxito en la gestión del proyecto es presentarlo ante el Concejo Distrital y la Asamblea Departamental para que de esta forma quede insertado dentro de las prioridades de los entes territoriales y así no dejarlo sujeto a los vaivenes de las administraciones de turno.

Existe un poco de recelo por parte de algunas organizaciones no gubernamentales, que vienen trabajando con conservación *in situ*. Consideran que la forma de conservación *ex situ* se contraponen a aquella. Nada mas alejado de la realidad, puesto que como ha sido planteado por diferentes autores no solo son complementarias, sino que esta considerado como el mejor método para salvar especies en categoría de riesgo. De otra parte no tiene ningún sentido en los actuales momentos en que estamos viviendo conservar por conservar. La conservación debe tener unos propósitos prácticos y funcionales y entre los mas importantes se encuentran la investigación de las potencialidades de los recursos, para ponerlos a disposición de la humanidad.

El Laboratorio de cultivo de tejidos que hace parte del diseño del Banco de Germoplasma de Minca fue visto en principio por algunas entidades con cierta reticencia por cuanto es asociado con manipulación genética. Pero al explicarles que las técnicas de cultivo de tejidos serian empleadas para lograr la multiplicación del material vegetal con problemas de germinación convencional, cambiaron su posición con respecto al laboratorio.

Por ultimo insistimos en la necesidad de buscar que se integren al proyecto entre otros: La Universidad del Magdalena, CORPAMAG, Fundación Pro – Sierra Nevada de Santa Marta, y demás organizaciones no gubernamentales, como tambien instituciones de investigación de carácter Nacional, para que se compartan experiencias y logísticas que servirán para que el proyecto se enriquezca más.

BIBLIOGRAFIA

AKERROYD, John. How to Reintroduce a Plant Successfully. En: Plant Talk N° 2 (julio de 1995). P. 14-15.

ANDRADE, Germán I. GOMEZ, Rafael, RUIZ Juan Pablo. Biodiversidad, Conservación y Uso de Recursos Naturales. Colombia en el contexto Internacional. Editorial Presencia, Santa Fe de Bogotá, p. 126.

BUSTOMI, S. y SOEMARNA, K. Regeneration and stading stock study on loggedover areas in Labanan Forest Complex, Forest Distric of Berau, East Kalimantan. En: Buletin Penilitian dan Pengembangan Hutan. Vol 479. P. 1-16.

CORNARE, (Corporacion Autonoma Regional de Rionegro – NARE). Documento de Divulgacion Tecnica. Primera reimpression, Medellin, noviembre de 1994. 39 P. CASTEBLANCO de Castro Beatriz. Código de recursos naturales. Editorial Publicitaria. Bogotá, 1993. P. 227.

CARBONÓ, Eduino. Estudios etnobotánicos entre los Cogui de la Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia, 1987. P. 157. : IL. Tesis (Magister Sistemática Botánica) Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias.

CARBONÓ, E.J.C. SAENZ & P. TORRIJOS. Fenología Vegetativa y Reproductiva de *Dectyiocargum Lamarekianum* (Mart.) H.A.Wendl En: La Sierra Nevada de Santa Marta: 5:19, 1995. 40 p.(Fundación Pro Sierra Nevada de Santa Marta).

CARBONO, E y LOZANO G. Endemismos y otras Particularidades de la Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia. Posibles causas de origen y necesidad de conservarlos. En revista de la Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Volumen XXI, N° 81.1995; p. 409-411.

CHETTY, N.U.R. Peoples Participation in Westland Development. En: My Forest. Vol 25, N° 1 (1989); p.19-29.

DAMA (Departamento Administrativo del Medio Ambiente). Manual Guía de Especies Vegetales Vedadas, en vía de extinción y Frecuente Comercialización. Santa Fe de Bogotá: Artes Gráficas Univalle, 1998 p. 337.

ESTUPIÑAN MERCADO, Camelia. Manejo Tradicional, Germinación y Crecimiento de Plantulas de Especies Vegetales Nativas en La Sierra Nevada de Santa Marta. Santa Marta, 1998 87 p.: IL. Tesis (Ingeniero Agrónomo). Universidad del Magdalena. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Programa de Ingeniería Agronómica.

FUNDACION PRO-SIERRA NEVADA de SANTA MARTA et al. Evaluacion Ecologica Rapida. Santafé de Bogota. Editorial XYZ. 1998. 67 , 68 ,69 p.

FUNDACION PRO-SIERRA NEVADA de SANTA MARTA. Plan de Desarrollo Sostenible de la Sierra Nevada de Santa Marta. Santafe de Bogotá: Editorial Graficompany, 1991. p. 227.

GOMEZ BOTERO, Carmen Piedad. Determinación de las Condiciones de Germinación y Almacenamiento en Semillas de Dictyocaryum Larckianum. Medellín, 1993, 74 p. Trabajo de Grado (Biología). Universidad de Antioquia. Facultad de Ciencias Exactas, y Naturales. Departamento de Biología.

GOMEZ-POMPA. La Botánica Económica, un Punto de Vista. En: Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Vol. 16

Nº 61.

HARRINGTON, J.F. Seed and Polen Storage. En: Genetic Resources of Plants their Exploration and Conservation. Nº 11. (1970); P. 501-521.

HERNANDEZ CAMACHO, Jorge. Estado de la Biodiversidad en Colombia. Bogota: COLCIENCIAS, 1991. 119 p.

HOYT, Erich. Conservando los Parientes Silvestres de las Plantas Cultivadas. Argentina: Addison- Wesley Iberoamericana, 1992. P. 52.

INSTITUTO DE INVESTIGACION DE ESTUDIOS BIOLOGICOS ALEXANDER VON HUMBOLDT. Colombia, Biodiversidad siglo XXI: propuesta técnica para la formulación de un plan de acción nacional en biodiversidad. Bogotá: instituto Humboldt. Ministerio del Medio Ambiente. D.N.P., 1998 224 p.

INSTITUTO GEOGRAFICO AGUSTIN CODAZZI – IGAC Proyecto Piloto de Ordenamiento Territorial de la Siera Nevada de Santa Marta, una aproximacion metodologica. Estudios basicos. Santafé de Bogota, 1993: IGAC. Vol 1.: Medio Fisico y Biotico

JAIMEZ, V & RIVERA, D. Banco de semillas Y Tendencias en la Regeneración Natural de un Bosque Alto Andino en la región de Monserrate (Cundinamarca). En: Perez-Arbelezia. Vol. 13, Nº 9 (oct. 1991); p. 3-37.

JANSEN, D.H. Seed Predation by animals. En: Rev. Ecol Systems. 2.: 1971; p. 465-492.

NIEMBRO, Anibal. La Composición Química de las Semillas y su efecto en su Conservación. En: Seminario Taller Sobre Investigaciones en Semillas Forestales. N. 18 (Bogotá 1990).

ORGANIZACIÓN PARA LA CONSERVACION EN LOS JARDINES BOTANICOS (BGCI). La estrategia de los Jardines Botánicos para la Conservación. Gland, Suiza: BGCI; UICN, 1989. 51 p.

ORTIZ, R.; L. J. RUBIANO; G. FAJARDO & C. SAENZ. Estudio del uso del suelo y poblamiento de la comunidad Wiwa en la cuenca del río Guacháca. Santa Marta: sn, 1993. 52 p. (Fundación Pro Sierra Nevada de Santa Marta).

PIEDRABUENA, M. Bartolomé y ESQUINAS ALCAZAR, J.T. El germoplasma Vegetal en los Países Andinos. Roma: Consejo Internacional de Recursos Fitogenéticos, 1983. 78 p.

PIONER, Hi-Bred International. América Latina y sus recursos abundantes de alimentos para el futuro. Caracas: Pionner Hi-Bred International, 1985. 44 p.

POTT INGER, A.J. The experience of foresters in re- establishment and habitat restoration. En: Botanic Gardens Conservation. Vol. 2 N°2 (julio de 1993) p. 26-34.

PLANT TALK, Plant Conservation World Wide. A downtradden community N° 2 (julio de 195).

RANGEL CHURIO, O. Y A. GARZON. Sierra Nevada de Santa Marta (Colombia). En Rangel, O. Colombia Diversidad Biotica. Instituto de Ciencias Naturales. Pp. 155-170.

REMMERT, Hermann. Ecología. Autoecología, ecología de poblaciones y estudio de ecosistemas. Editorial Blume, S.A. Barcelona, España. 1988. P 126.

REPUBLICA DE COLOMBIA. Constitucion Politica de Colombia. 1991.

REPUBLICA DE COLOMBIA.Codigo de Recursos Naturales. 1976

REPUBLICA DE COLOMBIA. Ley 99 de 1993.

SYNNOTT, T.J. KEMP R.H. The relative merist of natural regeneration, enrichment planting and conversion planting in tropical moist forest, including agrisilvicultural

techniques. In: Committee on Forest Development in the Tropics. Fourth session. (Nov.1976); p. 15- 20.

UNION INTERNACIONAL PARA LA CONSERVACION DE LA NATURALEZA. (UICN). List of threatened plants for Colombia. Unpublished document. www IUCN. 1998.

UNION MUNDIAL PARA LA NATURALEZA. Cuidar la Tierra: Estrategia para el futuro de la vida. Gland, Suiza: UICN, 1991. 28 p.

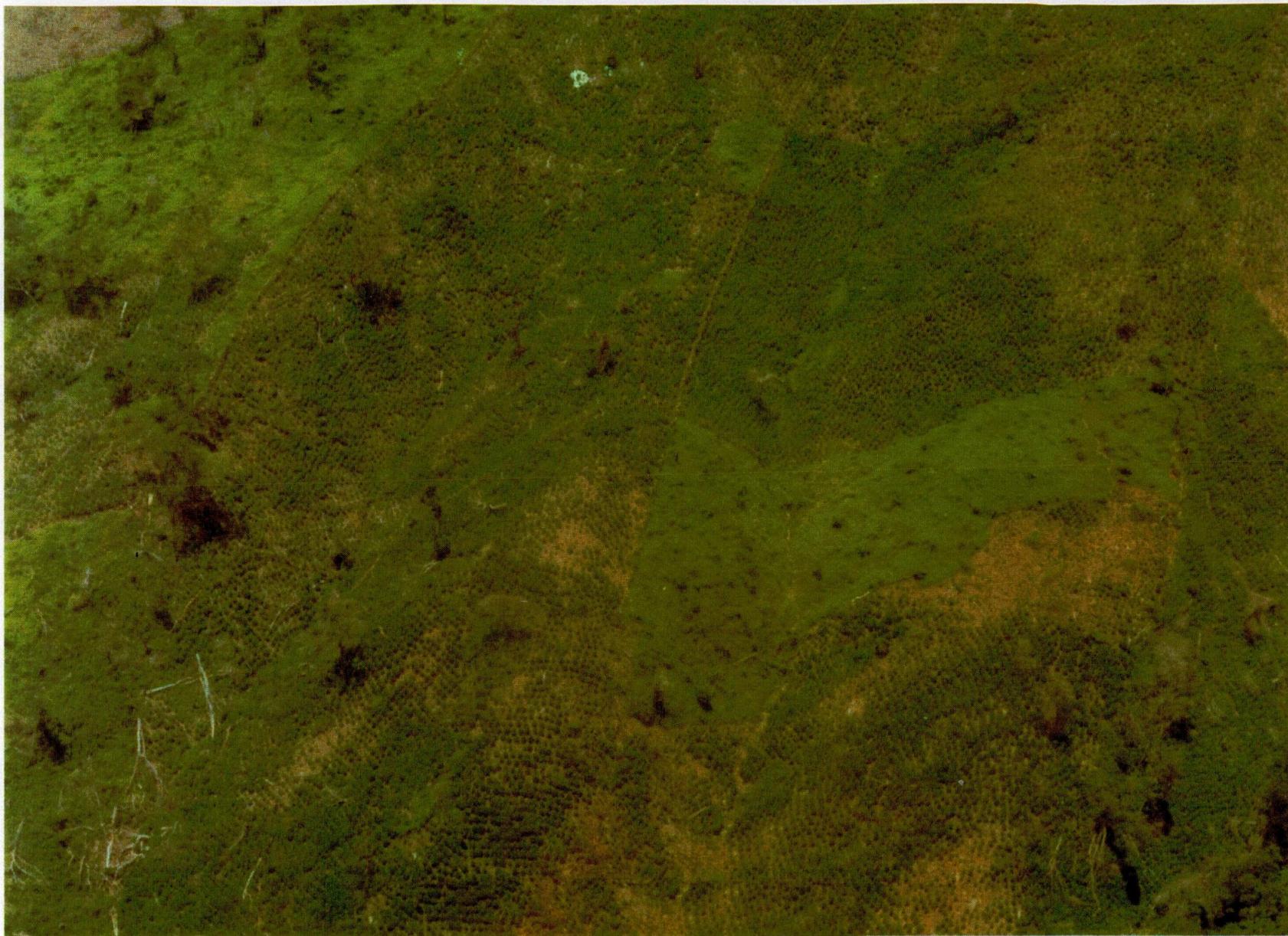
VASQUEZ-YANEZ. Los bancos de Almacenamiento de Semillas en la conservación de especies vegetales. En: Ciencias. Vol. 38. (1987) p. 239-246.

WANG, B.S.P. Tree-seed. En: Petawawa Forest Experiment Station Canadian Forestry Service. N° 1335. (1974) 32p.

ANEXOS



ANEXO A - 1: Carrizales producidas por la destrucción de la capa vegetal. Región Buritaca SNSM.
(Fuente: Fundación Pro - Sierra Nevada de Santa Marta, 1992)



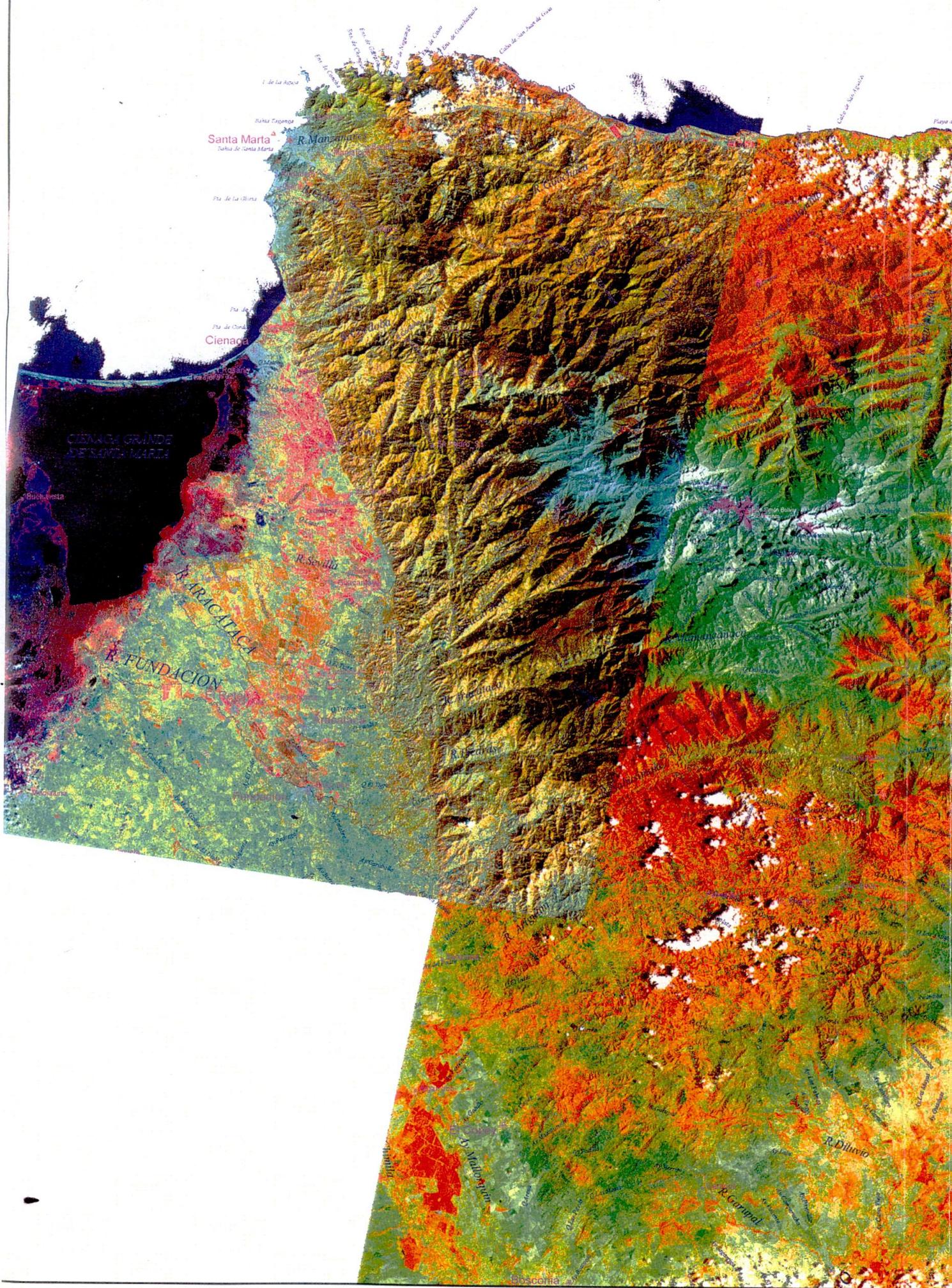
ANEXO A - 2: Deforestación en suelos de pendiente para la implantación de cultivos ilícitos (Mariguana). Zona El Milagro SNSM.
(Fuente: Fundación Pro - Sierra Nevada de Santa Marta, 1990)



ANEXO A - 3: Destrucción de la cobertura vegetal por acción antrópica de habitantes del macizo.
(Fuente: Fundación Pro - Sierra Nevada de Santa Marta, 1995)



ANEXO A - 4: Deforestación en suelos de laderas para la siembra de cultivos de maíz en la región de Buritaca. SNSM (Fuente: Fundación Pro - Sierra Nevada de Santa Marta, 1994)



UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA
ESPECIALIZACION EN CIENCIAS AMBIENTALES

TRABAJO DE GRADO: PROPUESTA TECNICA PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UN BANCO DE RECURSOS FITOGENETICOS EN EL CORREGIMIENTO DE MINCA DISTRITO TURISTICO DE SANTA MARTA.

Nombre completo: _____
Documento de Identidad: C.C T.I. No. _____
Edad: _____
Profesión u oficio: _____

1º. Cree Usted, que en la Sierra Nevada de Santa Marta hay gran destrucción de especies de plantas?

SI

NO

2º. Conoce Usted personalmente o ha escuchado a otras personas , de especies que se han extinguido, o se observan en menor cantidad?. Nombre algunas.

SI

NO

3º. Pertenece Usted a algún grupo ecológico local? Qué tipo de proyecto viene realizando? (describa brevemente).

SI

NO

4º Cree Usted que se deberían ejecutar proyectos para proteger especies de plantas amenazadas de extinción?

SI

NO

5°- Conoce Usted de algunas instituciones públicas o privadas que se encuentren actualmente trabajando en proyectos de protección, conservación, reforestación etc., de plantas en la Sierra Nevada de Santa Marta?

SI

NO

Nombres de instituciones: _____

6° - Usted cree que es suficiente con los proyectos que se vienen realizando para proteger y conservar las especies de plantas en la Sierra Nevada de Santa Marta?

SI

NO

7°- Está usted de acuerdo con la implementación de un Banco de Recursos Fitogénéticos como una estrategia de conservación de especies en peligro de extinción en la Sierra Nevada de Santa Marta?

SI

NO

8°- Piensa Usted que este proyecto además de favorecer a las especies de la Sierra Nevada de Santa Marta podría traer algún beneficio para la comunidad de Minca? Explique brevemente.

SI

NO

9°- De que forma cree Usted que la comunidad de Minca puede colaborar en la ejecución de este proyecto?

CUESTIONARIO

1. ¿Cree usted importante la creación del **Banco de Recursos Genéticos en el Corregimiento de Minca**? Por favor, explique por que.
2. ¿Cree que la entidad que usted dirige estaría dispuesta a aportar recursos para desarrollar el proyecto?
3. ¿Que carácter institucional debería tener el **Banco de Recursos Genéticos**?
4. ¿Que recomendaciones le merece el proyecto?

GOBERNACION DEL MAGDALENA
DESPACHO DEL GOBERNADOR

19/5

Para: *Asesor de Despacho*

De: Asesor del Despacho

19 → 20

Fecha: *Junio 9/2000*

Por instrucciones del Señor Gobernador remito a usted, *oficio de*
Josep R. Espi Chauriso y Gallardo
Alcalde Barrera referente a estatutos
en Banco de Recursos Genéticos de
el Cabildo municipal de Junio

Con el fin de que:

1. Se entere de su contenido.
2. Proceda de conformidad.
3. Le informe al Sr. Gobernador sobre lo expresado en él.
4. Responda con copia al Despacho del Sr. Gobernador.
5. Proyecte respuesta para firma del Sr. Gobernador.
6. Le dé trámite y le comunique el resultado de su gestión al Sr. Gobernador
7. Asista y le informe al Sr. Gobernador.
8. Designe un funcionario.
9. Proyecte y presente ponencia.
10. Proyecte ponencia para ser presentada por el Sr. Gobernador.
11. Coordine con el Gobernador las acciones a seguir.
12. _____

Sírvase ejecutar la acción indicada en el término de _____

Comentarios: *De fondo, contenido y asesoramiento*

Cordialmente,
[Firma]
Asesor de Despacho

[Firma]
Recibido

"Para los Buenos Tiempos"

CUESTIONARIO

1. ¿Cree usted importante la creación del Banco de Recursos Genéticos en el Corregimiento de Minca? Por favor, explique por que. **SÍ. PARA**

CONSERVAR LOS RECURSOS FORESTALES AMENAZADOS Y ESTUDIAR

2. ¿Cree que la entidad que usted dirige estaría dispuesta a aportar recursos para desarrollar el proyecto? **SÍ. AUNQUE NO TENAMOS esas**

funciones en nuestra misión, ES UN DEBER.

ORAS CON
FINES COMEN
CISTAS Y FOR
MOCOUTOS

3. ¿Que carácter institucional debería tener el Banco de Recursos

Genéticos? **ECONOMIA MIXTA: (ONG'S, DPTOS, UN -**

VERSIDADES, DISTRICTO)

4. ¿Que recomendaciones le merece el proyecto?

DEBE ESTAR ARTICULADO A TODO el ECOSISTEMA

TIEMPO. SIEMPRE NUEVOS, de tal forma

que para los diferentes pisos termicales

debe existir un plan piloto, ejemplar

bien distribuidos en todos los

M/P/PIOS

Oswaldo. Perez

Asesor:



REPUBLICA DE COLOMBIA
DISTRITO TURISTICO, CULTURAL E HISTORICO
ALCALDIA MAYOR DE SANTA MARTA
PLANEACIÓN DISTRITAL

Santa Marta, 17 JUL. 2000

1718

Doctor
JORGE MEJIA CHAMORRO
Esp. Ciencias Sociales
E. S. D

Cordial Saludo

En el Plan de Ordenamiento Territorial en los acondicionantes ambientales del territorio del Distrito de Santa Marta, se definen unos problemas críticos los cuales se enumeran a continuación:

1. Deforestación de ecosistemas continentales y marítimos, en particular en los parques naturales.
2. Contaminación hídrica, atmosférica, edáfica, sónica en diferentes grados e intensidades localizadas en ciertas áreas de manejo inadecuado de residuos.
3. Inundaciones y otros riesgos naturales asociados a deslizamientos, incendios forestales, entre otros
4. Negociación indebida de los recursos genéticos

ESTRATEGIAS

1. Generar un ordenamiento del territorio acorde a la capacidad productiva y de uso tendiente a prosperar el desarrollo sostenible de la ciudad.
2. Incorporar áreas del territorio de importancia ambiental al desarrollo económico y social en una perspectiva de desarrollo sostenible
3. Promover la participación social en la gestión ambiental y establecer mecanismos compensatorios y la canalización de recursos facilitadores de procesos sustentables y sostenibles de desarrollo

ACCIONES

1. Establecimiento de convenios y concertaciones con el nivel nacional para la gestión de recursos ecosistémicos ambientales con que cuenta la ciudad
2. Formación de recursos humanos en la gestión y desarrollo ambiental, para instaurar procesos sostenibles en la ciudad y una nueva actitud ciudadana frente al territorio



REPUBLICA DE COLOMBIA
DISTRITO TURISTICO, CULTURAL E HISTORICO
ALCALDIA MAYOR DE SANTA MARTA
PLANEACIÓN DISTRITAL

3. Incorporar la base natural al proceso de mejoramiento de las condiciones de la población y de la calidad de imagen de la ciudad.

CUESTIONARIO

R/1 Teniendo en cuenta la biodiversidad y complejidad de los ecosistemas del territorio del Distrito de Santa Marta, es importante tener un inventario de recursos genéticos forestales y su respectiva conservación, para la conformación de un banco de estos recursos y en especial los que están en vía de extinción, si se tiene en cuenta que existe un saqueo de geoplasma de manera indebida la cual se encuentra en otros países sin la debida autorización.

Por consiguiente la legislación colombiana que comprende estos aspectos debe modernizarse y tomar medidas de control más aun cuando los avances de la ciencia han descubierto el mapa genético de la humanidad lo cual conlleva a mirar los otros recursos en este caso los forestales.

El corregimiento de MINCA, se puede estudiar entre las alternativas viables.

R/2. En el Plan de Ordenamiento Territorial se identifica como situación problemática la negociación indebida de los recursos genéticos, por lo que es importante adelantar programas, proyectos y acciones de manera interinstitucional donde la gestión ambiental es importante, incluyendo la cooperación técnica internacional.

R/3. Una institución Mixta, basándose en la Ley de Ciencia y Tecnología, lo cual permite crear organizaciones y la respectiva financiación.

R/4. Estructuración de la Organización, constitución y funcionalidad de las diferentes áreas temáticas y definición de la financiación.

Atentamente,

ZULLY DAVID HOYOS
Secretaria de Planeación



30 JUN 2000

Santa Marta, Junio 27 del 2000.
UP-DTCA

04761

Señores
ORLANDO LLATCH BARRERA
JORGE MEJIA CHAMORRO
Estudiantes en Ciencias Ambientales
Universidad del Magdalena
Ciudad

Estimados señores,

En atención a su oficio del 24 de marzo del presente año, referente a su propuesta de establecer un Banco Genético en Minca, les informo que hemos realizado algunos estudios bibliográficos al respecto, ya que como es de su conocimiento, el tema sobre recursos genéticos, es delicado en un país megadiverso como el nuestro. Sin embargo, nos damos cuenta, que a lo largo del documento, no se trabaja con genotipos, por lo que no existiría riesgo alguno de manipulación genética, por lo que recomendamos cambiarle el nombre al proyecto, por un Banco de Recursos Forestales de la Sierra Nevada de Santa Marta.

Reconocemos que la conservación de la gran ecoregión Sierra Nevada de Santa Marta requiere no sólo de los procesos naturales de recuperación a través de la sucesión, sino también, en alguna medida, de la intervención y manejo que favorezca o acelere los procesos. Visto desde esta forma, la creación de un Banco de Recursos Forestales en el Corregimiento de Minca pudiera llegar a ser provechosa para la conservación de la Ecoregión.

De hecho, dentro de las recomendaciones de la Cumbre de la Tierra "Estrategia Global para la Biodiversidad", se considera la biotecnología como una herramienta de gran interés para la preservación de recursos naturales. Tal es el caso del cultivo de tejidos vegetales *in vitro*, el cual permite reducir la pérdida de diversidad, si se establecen protocolos para el manejo de especies forestales nativas con énfasis en aquellas que se encuentran en vía de extinción. Esta biotecnología ha venido siendo usada por CORNARE para la recuperación de comino, abarco, y guayacán.

Aunque la propuesta de un Banco Forestal es interesante, consideramos conveniente que esté incluida dentro del Programa de conservación y participación de la Unidad de Parques,

en el que se establezca la forma en que se sembrarían las especies a la región y si habría o no comercialización; un programa en armonía con la Política de la UAESPNN y el Programa de Investigación que actualmente nos encontramos diseñando.

El aporte de la UAESPNN en un propósito de esta envergadura sería a través de la materia prima (material vegetal), recursos humanos y logísticos, así como el respaldo institucional para la consecución de recursos económicos a través de proyectos.

Siendo el interés de organizar un Banco Forestal, netamente conservacionista, su establecimiento podría darse a través de las organizaciones de la sociedad civil, con amplia participación de entidades gubernamentales como la Universidad del Magdalena, Institutos de investigación, comunidades indígenas y campesinas, etc; respetando la legislación nacional existente.

Por último, teniendo en cuenta que la Sierra Nevada de Santa Marta es territorio ancestral indígena, es indispensable que el proyecto sea consultado al Consejo Territorial Indígena, representación de las cuatro organizaciones de la Sierra, e instancia clara y formal de consulta indígena, para los programas, proyectos, acciones y actividades que se desarrollen en la Sierra.

Cordialmente,

M. F. Acosta C.

MARIA FERNANDA ACOSTA CONVERS
Directora Territorial Costa Atlántica

c.c. Dra. Martha Lucía Hernández
Jefe de Programa PNN Sierra Nevada de Santa Marta

Dra. Marcelá Cano
Asesora Director General UAESPNN



Santa Marta, 17 de Julio de 2000

Doctores

JORGE MEJIA

ORLANDO LLATCH

Proyecto Banco Recursos Geneticos

Santa Marta

• •

Apreciados Doctores.

Por medio de la presente me dirijo a Uds. con el objeto de remitir cuestionario debidamente diligenciado para efectos pertinentes.

Cordialmente,

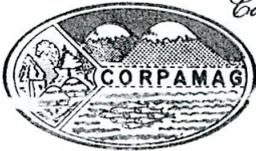


GUSTAVO MANJARRES
Centro de Estudios Ambientales C.E.A.
Universidad del Magdalena

Anexo : Cuestionario diligenciado

CUESTIONARIO

1. Considero de mucha importancia el desarrollo de dicho proyecto ya que permitira obtener tecnica y cientificamente ejemplares de especimenes en vias de extincion, para así reestablecer areas donde se hallan perdido algunas especies vegetales típicas del macizo Sierra Nevada de Santa Marta.
2. La Universidad del Magdalena a travez de sus facultades, centros y laboratrios especializados estaria en capacidad de aportar recursos humanos y algunos equipos especializados que tengan que ver directamente con los objetivos planteados por el proyecto.
3. Debe tener un caracter institucional mixto en donde se conjugen entidades gubernamentales con conocimientos aproximados a los objetivos del proyecto, a demas de tras instituciones con Universidades, Institutos y ONG.
4. Ante la hetergenidad de la Unidad Biogerafica objeto del Estudio debe plantearce el proyecto de una forma más amplia tratando de abarcar areas especificas en donde se tenga en cuenta la distribucion espacio temporal de las especies, su forma de vida y su correspondiente frmacion vegetal .



Corporación Autónoma Regional del Magdalena
Corpamag

MEMORANDO

FECHA: 19-V-2000

DE: DFM SU F SUBPR

PARA: Ing. Mejía Chamorro

Ref: Respuesta a Cuestionario
Banco de recursos
Genéticos en el
corregimiento de
Pinda.

ATENTAMENTE

FIRMA

CUESTIONARIO

1. ¿Cree usted importante la creación del Banco de Recursos Genéticos en el Corregimiento de Minca? Por favor, explique por qué?

La creación del Banco de Recursos Genéticos en el corregimiento de Minca o en cualquier parte que sea instalado es importantísimo, debido a que se cumple con la conservación y preservación de la biodiversidad tan variada que allí se encuentra, además se puede comercializar y generar empleo a muchas personas en la región que se capaciten para ello y además, carecemos de un Banco Genético en nuestra región y sería un soporte grande de reserva genética de todo lo que se encuentre en la Sierra Nevada de Santa Marta que fue declarada Reserva de la Biósfera.

2. ¿Cree que la entidad que usted dirige estaría dispuesta a aportar recursos para desarrollar el proyecto?

En estos momentos CORPAMAG está pasando por un difícil momento económico para su funcionamiento, además dentro de su disponibilidad presupuestal carece de recursos para el montaje específico de este Banco Genético. Además, no está contemplado dentro de su presupuesto recursos para el montaje de Bancos Genéticos. Deben dirigirse a los Institutos de Investigaciones creados con la Ley 99 como es el Instituto Humbolt o la Corporación Nacional de Investigación y Fomento Forestal "CONIF", donde su propuesta debe de ir acompañada de un Estudio de Factibilidad para que estas entidades le tomen gran interés y sometan a estudio la propuesta hecha o sugiera su vinculación con alguna ONG Internacional interesada en este tema.

3. ¿Qué carácter institucional debería tener el Banco de Recursos Genéticos?

Debe de apoyarse con la Cooperación Técnica Internacional y su sostenimiento debe ser de carácter mixto, donde no dependa solamente de auspicio del Gobierno para su sostenimiento, sino que también se autofinancie con algunos recursos propios según las estrategias y objetivos que se propongan para su creación y funcionamiento.

4. ¿Qué recomendaciones le merece el proyecto?

Hacer el Estudio de Factibilidad para la creación del Banco Genético e investigar con todas las Instituciones u ONG's Internacionales que estén interesadas en la ejecución de este proyecto para que este estudio sea presentado y evaluado y donde ustedes deben de estar abiertos a recibir todas las sugerencias e inquietudes que expongan las entidades que estén interesadas para la creación y desarrollo del mismo.

Sevilla - Zona Bananera, 16 de junio del 2000

A

Doctor
JORGE MOGOLLÓN BERMÚDEZ
Coordinador Seccional ICA-Magdalena
Santa Marta,

Estimado doctor Mogollón:

En atención a su oficio 00153, me permito hacer los siguientes comentarios a la propuesta de los doctores Jorge Mejía Chamorro y Orlando Llatch Barrero.

1. De acuerdo con la normatización actual tanto nacional como internacional, los recursos genéticos son propiedad del estado en el cual se encuentren.
2. La Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria **CORPOICA**, es por encargo del Gobierno Nacional el responsable del mantenimiento y conservación en los Bancos de Germoplasma de las especies consideradas importantes para el país. Este legado, lo recibió la Corporación del Instituto Colombiano Agropecuario **ICA** y se maneja con base a un convenio tripartito en el cual participaron las dos entidades mencionadas anteriormente más el Ministerio de Agricultura quien aporta los recursos económicos requeridos.
3. Estos bancos de germoplasmas se encuentran ubicados en centros de investigación a lo largo y ancho de la geografía del país, de acuerdo con el rango de adaptación de cada especie.
4. **CORPOICA**, posee dentro de sus programas uno denominado "Recursos Genéticos y Biotecnología Vegetal", encargado de esta actividad sobre el manejo y conservación de los recursos genéticos.
5. Al analizar la propuesta de los doctores Mejía Chamorro y Llatch Barrera, se pueden considerar dos aspectos a saber:
 - * Conservación de la biodiversidad vegetal de la Sierra Nevada de Santa Marta y
 - * La multiplicación de esta biodiversidad.


10 JUN. 2000

Doctor
JORGE MOGOLLÓN BERMÚDEZ

5.1 Conservación de la biodiversidad vegetal de la Sierra Nevada de Santa Marta:

Esta se llevará a cabo bajo dos sistemas:

- * **Colección de campo**: Se plantea la conservación de 30 especies reportadas en extinción y de cada una de ellas la siembra de 100 árboles. Esto implicaría contar con 3000 árboles en total, los cuales considerando una población de 100 plantas/ha ocuparían un área de 30 ha.

Los costos de instalación y conservación de esta área sería bastante oneroso para cualquier entidad financiadora. A cambio se propone sembrar 4 árboles por especie, las cuales ocuparían 1.2 ha, considerando la misma población del caso anterior, con lo cual se reducirían en un 96% los costos.

- * **Banco de semilla**: En general se consideran tres formas de conservar los recursos genéticos In Vivo (colección de campo), In Vitro o por semillas.

Los dos últimos sistemas implicarían la realización de investigación para determinar épocas de obtención de la semilla (maduración del fruto a cosecha y a extracción de la semilla), hay que recordar que no siempre entre la maduración del fruto y la semilla existe una correlación directa y positiva.

- * **Sistema de empaque y de conservación**: Para el caso de la conservación In Vitro se deberá determinar los protocolos para cada especie en estudio, ya que no todos podrían responder de igual manera al uso de un solo medio de cultivo.

Si son especies de tipo perennes, el mejor sistema de conservación sería la colección de campo.

5.2 Multiplicación del recurso genético.

Esta se propone bajo dos modalidades: Laboratorio de cultivo de tejidos In Vitro y vivero.

- * **Laboratorio de cultivo de tejido In Vitro**:

Las definiciones y justificaciones de este sistema, se encuentra bien presentada en la propuesta "bastaría reiterar las observaciones hechas anteriormente para este sistema".

Doctor
JORGE MOGOLLÓN BERMÚDEZ

* **Vivero:**

Se requeriría inicialmente, para la instalación en campo de las colectas realizadas y aún para el laboratorio del cultivo In Vitro.

Sobre estos dos aspectos de conservar o multiplicar el recurso genético, se considera de importancia la propuesta de conservación.

En la fase de multiplicación habría que considerar la participación de **CORPAMAG**.

Con relación al Centro de Documentación Científica, se está totalmente de acuerdo con lo contenido en la propuesta, solo habría que agregar la sistematización de la información sobre la caracterización de las colectas realizadas, así como de sus datos de pasaporte.

Finalmente, el área administrativa es necesaria, para el normal desarrollo del proyecto.

Cordialmente,

ORIGINAL FIRMADO
Juan Becerra

JUAN BECERRA MARTÍNEZ
Investigador Agrícola, C.I. Caribia

GGB/frc



EMPRESA COLOMBIANA DE PETROLEOS
VICEPRESIDENCIA DE TRANSPORTE

Santa Marta, 30 de abril de 2000

Señores :

Orlando Llath Barrera y Jorge Mejía Chamorro
Estudiantes de la Especialización de Ciencias Ambientales Universidad del
Magdalena
Ciudad

Ref. : Su comunicación de 24 de marzo de 2000

Apreciados señores :

Hemos recibido su comunicación de la referencia en el cual nos informan y dan a conocer el proyecto del Banco de Recursos Genéticos en el Corregimiento de Minca y nos solicitan diligenciar el cuestionario que a continuación respondemos de la siguiente forma :

1. Es hora de tomar conciencia de lo importante que es conservar la biodiversidad que poseemos en la Sierra Nevada de Santa Marta, para que el día de mañana podamos tener un desarrollo sostenible, con una mejor calidad de vida para nuestras futuras generaciones y la creación de un Banco de Recursos Genéticos de la flora en el Corregimiento de Minca, es una buena estrategia para conservar las especies de plantas que están en peligro de extinción.
2. Este Banco de Recursos Genéticos debe estar administrado por el Ministerio del Medio Ambiente con la participación de todas las instituciones afines, contando con el Banco de Semillas, Laboratorio y Centro de Documentación Científica.
3. Para que Ecopetrol participe en un proyecto, es importante que éste se encuentre dentro de sus planes y programas de inversión social y que tenga apropiación presupuestal, debe tener una buena cobertura de beneficio social a las

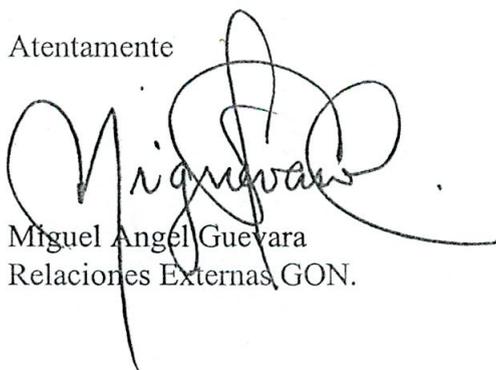


EMPRESA COLOMBIANA DE PETROLEOS
VICEPRESIDENCIA DE TRANSPORTE

comunidades del área de influencia, por las cuales Ecopetrol desarrolla sus actividades, debe estar viabilizado por la entidad responsable de la ejecución del proyecto e incluido en sus planes y programas, con asignación de recursos presupuestales, la gestión, participación y compromiso tanto de las demás entidades públicas y privadas y de la comunidad debe quedar claramente establecido en el proyecto, debe tener una descripción del proyecto, diseños, planos, cantidades de obra, equipos, materiales, etc. y presupuesto detallado, lo mismo que los compromisos presupuestales de los que van a participar en el proyecto.

4. Para llevar a cabo el proyecto, se requiere de una muy buena gestión ante los actores que deben comprometerse, participar y viabilizar el proyecto, llámese Ministerio del Medio Ambiente, Corporaciones Autónomas Regionales Ambientales, Universidades, comunidades del área de influencia, etc.

Atentamente

A large, stylized handwritten signature in black ink, which appears to read 'Miguel Angel Guevara'. The signature is written over the typed name and title below it.

Miguel Angel Guevara
Relaciones Externas GON.

**INSTITUTO COLOMBIANO DE LA REFORMA AGRARIA
REGIONAL MAGDALENA**

Santa Marta, 11 de abril del 2000

Señores
ORLANDO LLATCH & JORGE MEJIA
Ciudad

Apreciados estudiantes.

Con relación a la comunicación del pasado 23 de marzo, en la cual solicitan las respuestas del cuestionario para determinar la viabilidad del Banco Genético de Minca y que hace parte de su tesis de grado, nos permitimos contestarles lo siguiente:

Nos parece importante la creación de un Banco Genético porque ayudaría significativamente a que no se sigan perdiendo los recursos naturales. Para nadie es un secreto que muchos de estos recursos se han perdido y otros se encuentran en vía de extinción. El Banco Genético serviría de mucha ayuda para conservar lo que hay y restaurar lo perdido.

La ayuda que el INCORA podría prestar al proyecto sería gestionar ante la Organización Gonawindua y asuntos campesinos, la consecución de un lote de terreno para la realización del proyecto. Sugerimos que el carácter institucional del Banco Genético debería ser mixto, ya que de esta forma se podrían obtener recursos del Estado.

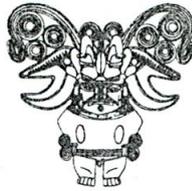
Por ultimo recomendamos que el proyecto sea presentado ante el Ministerio del Medio Ambiente para que de esta forma se ponga a consideración de la primera autoridad competente en el ámbito ambiental a nivel Nacional.

Cordial saludo,



JULIO CESAR BARROS R.

Coordinador Grupo de Ordenamiento Social de la Propiedad



FUNDACION PRO-SIERRA NEVADA DE SANTA MARTA

DE,

Santa Marta, 24 JUL. 2000

000140

Doctores

JORGE MEJIA CHAMORRO

ORLANDO LLATCH BARRERA

Especialistas en Ciencias Ambientales

Santa Marta

REF: Creación Banco de Recursos Genéticos

Estimados doctores:

Nos permitimos dar respuesta al cuestionario enviado por ustedes donde nos manifiestan la viabilidad de establecer un Banco de Recursos Genéticos en el corregimiento de Minca.

1. ¿Cree usted importante la creación del Banco de Recursos Genéticos en el Corregimiento de Minca? Por favor, explique por que?

La creación de los Bancos de Recursos Genéticos es aconsejable desde nuestro punto de vista teniendo en cuenta las variables bio-geográficas que necesitan los genes para su supervivencia, de tal forma que se recomienda que estos proyectos se ejecuten in-situ. De no ser posible y se fuera a realizar ex-situ es importante contar con un diagnóstico de la infraestructura y la logística que presente el área escogida.

2. ¿ Cree que la entidad que usted dirige estaría dispuesta a aportar recursos para desarrollar el proyecto?

Sería importante contar previamente con una consulta de las comunidades asentadas en el macizo, en especial el de las comunidades indígenas dada su cosmovisión y de la importancia a nivel cultural que para ellos tienen todos los elementos que existen en el medio, especialmente el uso que le dan a las plantas y animales para su supervivencia según el conocimiento ancestral.

3. ¿Qué carácter institucional debería tener el Banco de Recursos Genéticos?

De llevarse a cabo la creación del Banco de Recursos Genéticos debería contar la participación de las Organizaciones Indígenas (como representación de gobierno), los centros de investigación y las universidades locales.





FUNDACION PRO-SIERRA NEVADA DE SANTA MARTA

4. ¿Qué recomendaciones le merece el proyecto?

Como están descritos en los puntos anteriores.

1. Consultar con las comunidades indígenas y campesinos.
2. Pensar en preservación in-situ antes que exsitu.

Esperamos que estas consideraciones sean tenidas en cuenta en caso que llegasen a realizar esta propuesta.

Cordial saludo,



MARIA CAMILA DIAZGRANADOS TRIBIN
Directora Ejecutiva.



f o r o
**agricultura y
medio ambiente**

en la Zona Bananera del Magdalena
Santa Marta - Octubre 15 de 1999

**RESPUESTA AL CUESTIONARIO PRESENTADO POR
JORGE MEJIA CHAMORRO Y ORLANDO LLATCH BARRERA
RELACIONADO CON EL ESTABLECIMIENTO DEL BANCO DE RECURSOS
GENETICOS EN MINCA, DENTRO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE
ADELANTAN PARA OPTAR AL TITULO DE ESPECIALISTAS EN CIENCIAS
AMBIENTALES EN LA UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA.**

1. Si, pues permitiría mantener un banco de especies nativas que facilite el repoblamiento de la Sierra Nevada de Santa Marta, sin alterar sus condiciones originales.
2. No, pues estatutariamente nuestra acción se concentra en la zona bananera del antiguo Municipio de Ciénaga, hoy Municipio Zona Bananera.
3. En mi opinión debe ser un proyecto interinstitucional que convoque a la Universidad del Magdalena, a la Fundación Prosierra Nevada, a Corpamag, a los gremios de la producción vinculados a la Sierra (cafeteros, horticultores) y a las organizaciones sociales (indígenas, comunitarias).
4. Sin conocerlo a fondo no es fácil hacer recomendaciones; sólo comentar que sería muy interesante poder ejecutarlo.





Fax

Para: *Delonco Matcha Sr. Vera Africano*

De: *Paul Quintano*

Fax: *4316858*

Pág.: 19 de abril de 2000

Tel: _____

Fecha: _____

Asunto: _____

- Urgente
- Para revisar
- Comentarios
- Responder
- Reciclar

● Comentarios:
*se acuerdo a lo conversado telefonicamente
 el punto es cuestionado*

EEJ

CUESTIONARIO

1. ¿Cree usted importante la creación del Banco de Recursos Genéticos en el Corregimiento de Minas? Por favor, explique por que.

Nos parece importante saber si es cierto ó no que la Sierra Nevada posee un potencial genético que sea significativo económicamente.

2. ¿Cree que la entidad que usted dirige estaría dispuesta a aportar recursos para desarrollar el proyecto?

En la medida de nuestro presupuesto pensamos viable ayudarlos

3. ¿Que carácter institucional debe tener el Banco de Recursos Genéticos?

Nos parece que debe estar bajo la dirección de Capomag.

4. ¿Que recomendaciones le ofrece al proyecto?

Que tenga, también, un interés turístico.

DRUMMOND LTD.

Km. 10 Via Ciénaga-Santa Marta

Tel: (5)4320555

Fax: (5)4320555

TO: Dr. Jorge Mejía Chamorro

FROM: Enrique Alvarez

DATE: 28/06/00

REF: Cuestionario

PAGES: 3 (Incluye portada)

FAX: 4233527

Anexo encontrará las respuestas al cuestionario enviado por ustedes.

Cordialmente,



ENRIQUE ALVAREZ

Santa Marta, Junio 27 de 2000

Señores

JORGE MEJIA CHAMARRO
ORLANDO LLATCH BARRERA
L.C.

Estimados señores.

En referencia a su comunicación del pasado 16 de Junio de 2000, me permito dar respuesta al cuestionario allí planteado:

1. ¿Cree usted importante la creación del Banco de Recursos Genéticos en el corregimiento de Minca? por favor, explique por que.

Siendo que la Sierra Nevada de Santa Marta (SNSM) representa un ecótono de especial interés, ya que se trata del único pico nevado del trópico cercano al mar (localizado a menos de 50 kilómetros), la creación del banco genético resulta ser una magnífica e encomiable idea, ya que como ustedes lo indican el 85% de los biomas de este ecótono han sido alterados en mayor o menor escala.

La alteración de los diferentes biomas ha conllevado un efecto negativo sobre muchas áreas de la SNSM en cuanto a la tala inmisericorde, la desaparición de especies endémicas, la destrucción de áreas, la quema y la influencia antrópica de colonos sobre las comunidades indígenas, que han deteriorando definitivamente los ecosistemas de la SNSM.

La instauración de un banco genético tendría un efecto mitigador frente al estado de deterioro en que se encuentra la SNSM en la actualidad. Así mismo representa una actitud ambientalista muy importante de particulares frente a las instituciones del Estado Colombiano debieran liderar proyectos como el que ustedes plantean.

2. ¿Cree que la entidad que usted dirige estaría dispuesta a aportar recursos para desarrollar el proyecto?

No.

3. ¿Que carácter institucional debería tener el Banco de Recursos Genéticos?

Un proyecto como el que ustedes plantean no solamente debe ser enmarcado dentro de las instituciones nacionales, regionales o municipales, si no que debe buscar el apoyo internacional de entidades ambientalistas gubernamentales o no gubernamentales de otros países, y ojalá liderada por instituciones de reconocida trayectoria dentro del país, y que cuenten con credibilidad en el exterior.

4. ¿Que recomendaciones le merece el proyecto?

Existen En el país instituciones universitarias que cuentan con gran experiencia en cuanto al cultivo de tejidos in vitro, esta clase de investigación básica debe seguir realizándose en estas instituciones que cuentan con los equipos, el personal y la experiencia para este tipo esto. Una cooperación técnica podría permitir la aplicación de las experiencias que se hayan adquirido con especies ya experimentadas y la investigación de las técnicas para nuevas especies.

Se debería pensar en otros centros pilotos localizados en los diferentes ecosistemas de la sierra nevada de esta forma se cubrirían otras zonas de vida diferentes al bosque seco Tropical (bs T) al que posiblemente corresponda la localidad de Minca.

Se debería buscar apoyo internacional liderado por instituciones de reconocida trayectoria y renombre dentro del país y de credibilidad internacional.



ESCUELA DE ESTUDIOS AVANZADOS

Convenio: UNIBOSQUE - CEIP



CENTRO DE ESTUDIOS E
INVESTIGACIONES PEDAGOGICAS

SANTAFE DE BOGOTA

Santa Marta, junio 13 del 2000

Señor
JORGE MEJÍA CHAMORRO
Especialista en Ciencias Ambientales
SANTA MARTA

Cordial saludo,

Estamos dando respuesta a su carta de fecha 29 de febrero del 200, en la que nos solicita diligenciar el cuestionario, el cual desarrollamos a continuación:

1. **¿ Cree usted importante la creación del Banco de Recursos Genéticos en el Corregimiento de Minca?**

Si. Como bien sabemos el estudio y la conservación de nuestro medio ambiente es vital para nuestra salud y para nuestras generaciones, por ende la viabilidad de este proyecto será de gran importancia, tanto para la región como para el país entero.

2. **¿ Cree que la entidad que usted dirige estaría dispuesta a aportar recursos para desarrollar el proyecto?**

El aporte por parte del CEIP es en la parte académica o informativa.

En este momento el CEIP está organizando su base de datos en las diferentes áreas del saber y en lo relacionado con la Educación Ambiental, cuenta con información clasificada y con los diferentes proyectos de especialización de nuestros de nuestros egresados que pueden ser valiosos para ustedes.

3. **¿ Qué carácter institucional debería tener el Banco de Recursos Genéticos?**

Si bien no es secreto para ningún investigador en este momento las fuentes de actualización para un Centro de Investigación de esta magnitud, debe estar estrechamente ligado con el sector académico y además por instituciones que de una u otra forma están vinculados en este campo, sin olvidarnos del sector gubernamental y el empresarial.

4. **¿ Qué recomendaciones le merece el Proyecto?**

Ofrecemos para el desarrollo de este proyecto nuestro convenio como Centro de Investigación y los vínculos, por nuestro intermedio, con entidades como la Universidad Agraria, con la intención de ampliar nuestros conocimientos al respecto en la medida que se compartan con otras nuestras experiencias a nivel regional y nacional.

Esperamos que las respuestas que le dimos sean de gran ayuda para la realización del proyecto.

Atentamente,


ELAINE GRANADOS NAVARRO
Coordinadora CEIP

Por una pedagogía que haga posible la construcción de una sociedad más humana

Carrera 8 No. 27-20
Teléfonos: 4232367-4233714
Telefax: 4233714
A.A.: 701
Santa Marta

HACIENDA JIROCASACA

Santa Marta, 21 de abril del 2000

Srs.
ORLANDO LLATCH B. JORGE MEJIA
Estudiante Especialización UNIMAG
E. S. M.

Cordial saludo.

A continuación damos respuestas al cuestionario del ejercicio académico que ustedes están realizando.

Es de gran importancia lograr que sea una realidad la construcción de este banco genético, ya que podemos empezar a proteger nuestros recursos de la Sierra Nevada de Santa Marta y a la vez poder realizar investigaciones sobre las potencialidades que tienen estos recursos.

Con relación a la pregunta a cerca del carácter institucional este no debe ser publico ya que el gobierno lo convertiría en un ente burocrático, por otro lado pensamos que es difícil que alguna empresa privada se le mida a la administración del proyecto. Por lo tanto el carácter institucional debe ser mixto. La Hacienda Jirocasaca posee 2400 hectáreas, y esta situada entre 200 y 1880 msnm. Se puede llegar a la propiedad por un carreteable por la vía a Bonda, y esta a 35 minutos de Santa Marta. El aporte que podríamos ofrecer a tan importante proyecto podría ser el terreno para que esta pueda desarrollar.

Por ultimo recomendamos que se busque apoyo logístico como financiero en el exterior.

Atentamente,

OPDEN BOSCH

GUY OPDENBOSCH
Prop. Hacienda Jirocasaca

Federación Nacional de Cafeteros de Colombia

COMITE DEPARTAMENTAL DE CAFETEROS DEL MAGDALENA

NIT. 860.007.538-2



Federación Nacional de
Cafeteros de Colombia

Santa Marta, 02 de junio del 2000

AREA TECNICA RESPUESTA

BANCO DE RECURSOS GENETICOS CORREGIMIENTO DE MINCA

1. Es muy importante la creación de un BANCO DE RECURSOS GENETICOS en varias zonas de la Sierra Nevada (incluida Minca, por su posición estratégica), con el fin de asegurar el Germoplasma para futuras mejoras genéticas que permitan aprovechar la riqueza de Biodiversidad.
2. El COMITÉ DEPARTAMENTAL DE CAFETEROS DEL MAGDALENA, estudiaría con interés una vinculación con aportes en recursos técnicos y económicos, que permitan el éxito del proyecto.
3. El Banco de Recursos Genéticos debe tener un carácter investigativo y de fomento de la conservación de fauna y flora, adscrito a la Universidad del Magdalena
4. El proyecto debe consultar la experiencia de la Universidad Nacional de Colombia, la Fundación Prosierra Nevada, la Universidad del Magdalena y demás Entes de investigación que permitan una planeación exitosa del Banco de recursos Genéticos.


EDGAR AUGUSTO RAMIREZ PERDOMO
Coordinador Area Técnica

Oficinas : Dirección Calle 12 No. 3-10 - Teléfonos : Dirección Ejecutiva y Secretaría: 421 36 29 - 421 24 15 - Area Técnica : 421 36 29
Area de Ingeniería : 421 24 15 - Tesorería : 421 24 15
Apartado Aéreo 671 - Telefax: 421 14 08 - Santa Marta - Colombia
e-mail: magdalen@cafedecolombia.com Red Digital Extensiones 290 - 291

Nuestra Visión: Lograr una caficultura organizada, sostenible y mundialmente competitiva.

Santa Marta, Junio 13 del 2.000.

Señores:

BANCO DE RECURSOS GENÉTICOS

Atención: Drs. Orlando Llatch Barrera

Y Jorge Mejía Chamorro

Santa Marta

Respetados señores:

Muy atentamente damos respuesta a su comunicación de fecha 29 de Febrero del 2.000, para lo cual Expresamos nuestro concepto sobre el cuestionario anexo a su misiva.

Respuesta Uno:

No sólo es importante, Sino perentorio el desarrollo de proyectos encaminados a la recuperación y preservación de los recursos ambientales de la Sierra Nevada de Santa Marta, Ya que este Macizo Montañoso alberga un sin numero de especies de Fauna y Flora fundamentales para mantener la Diversidad Biológica de Colombia y por que no del Mundo.

Con respecto a la ubicación del proyecto, el corregimiento de Minca presenta condiciones estratégicas como la cercanía a los Centros de Educación Media y profesional entre otras, Que fortalecería el desarrollo del programa y facilitaría el aprovechamiento de la investigación que allí se realice.

Respuesta Dos:

Cualquier aporte de recursos de tipo económico o logístico al proyecto, Dependerá en su momento del conocimiento que se tenga sobre factores como: La inversión total, El alcance y la estructura administrativa del proyecto.

Respuesta Tres:

Con base en la información suministrada en su documento, Consideramos que el perfil mas adecuado para esta institución sería el de una O.N.G. Ya que con esta connotación se podrían captar recursos de países defensores de los recursos Ambientales.

• •

Respuesta Cuatro:

Nuestra principal recomendación radica en que el proyecto involucre en su ejecución o aplicación de actividades, El campesinado que habita la zona de influencia escogida aprovechando de antemano los incentivos que el Gobierno tiene para este tipo de proyectos, con lo cual se aumentaría el sentido de pertenencia por la Sierra Nevada repercutiendo en un mejor manejo en el uso y explotación de estas tierras.

Att.



HIDRELTEC Ltda.

MANEJO Y USO DEL AGUA: Plantas de Tratamiento para industrias, piscinas y uso humano
Sistemas de riego - Compuertas - Hidrometría - Estaciones de Bombeo - Bocatomas -
Canales - Obras Civiles relacionadas con el manejo del agua - Montaje
Electromecánico - Microcentrales Hidroeléctricas - Equipos Electromecánicos
completos de nuestra marca JOTA - KA - Asesoría - Interventoría y Ejecución.

Carrera 8 No. 27 - 20 • A.A. 701 • Santa Marta (Magdalena)

Teléfonos: 232367 - 230878 • Telefax: 230878

Santa Marta, mayo 2 del 2000

Señores:

O. LLATCH

J. MEJIA

Ciudad

Apreciados señores.

Nos permitimos contestar el cuestionario por ustedes enviado a nuestra empresa y esperamos que sirva para sus propósitos:

1. Seria de mucha ayuda para la protección de los recursos naturales del macizo contar con este tipo de proyecto, ya que se estaría combinando la conservación Ex situ e In situ, que es lo que actualmente sé esta recomendando en el ámbito mundial para poder lograr objetivos conservacionista. Creemos pues que el proyecto es una necesidad, por lo tanto esperamos que pueda implementarse en corto o mediano plazo.
2. El carácter institucional mixto ha demostrado ser una buena opción para el manejo de este tipo de proyecto. Además podría ser administrado por alguna ONG.
3. Nuestra empresa como ustedes lo saben, realiza obras para el manejo y tratamiento de agua, diseños hidráulicos, ect. Si el proyecto pudiera necesitar algún tipo de obra de este tipo, estaríamos dispuestos a colaborarles con diseños y asesoría.



HIDRELTEC Ltda.

MANEJO Y USO DEL AGUA: Plantas de Tratamiento para industrias, piscinas y uso humano
Sistemas de riego - Compuertas - Hidrometría - Estaciones de Bombeo - Bocatomas -
Canales - Obras Civiles relacionadas con el manejo del agua - Montaje
Electromecánico - Microcentrales Hidroeléctricas - Equipos Electromecánicos
completos de nuestra marca JOTA - KA - Asesoría - Interventoría y Ejecución.

Carrera 8 No. 27 - 20 • A.A. 701 • Santa Marta (Magdalena)

Teléfonos: 232367 - 230878 • Telefax: 230878

4. El proyecto como esta planteado nos parece muy bueno y necesario. Creemos que se debería convocar no solamente a las autoridades y sociedad civil del departamento del Magdalena, sino tambien, a los departamentos del Cesar y Guajira, quienes tambien se encuentran dentro del area de influencia de la Sierra Nevada de Santa Marta.

Cordial saludó,

OPDENBOSCH

GUY OPDENBOSCH
Gerente HIDRELTEC

A: llatcho@yupimail.com
Asunto: Encuesta.
De: LAtencia@la.dole.com [Añadir a contactos](#)
Fecha: Mon, 10 Jul 2000 9:47:04 AM -0500

Por delegación del Dr. SANTIAGO URIBE, presidente de C.I. PROBAN, S.A.doy respuesta a su cuestionario, sobre la creación de un banco de germoplasma para la conservación de la bidiversidad en la SNSM.

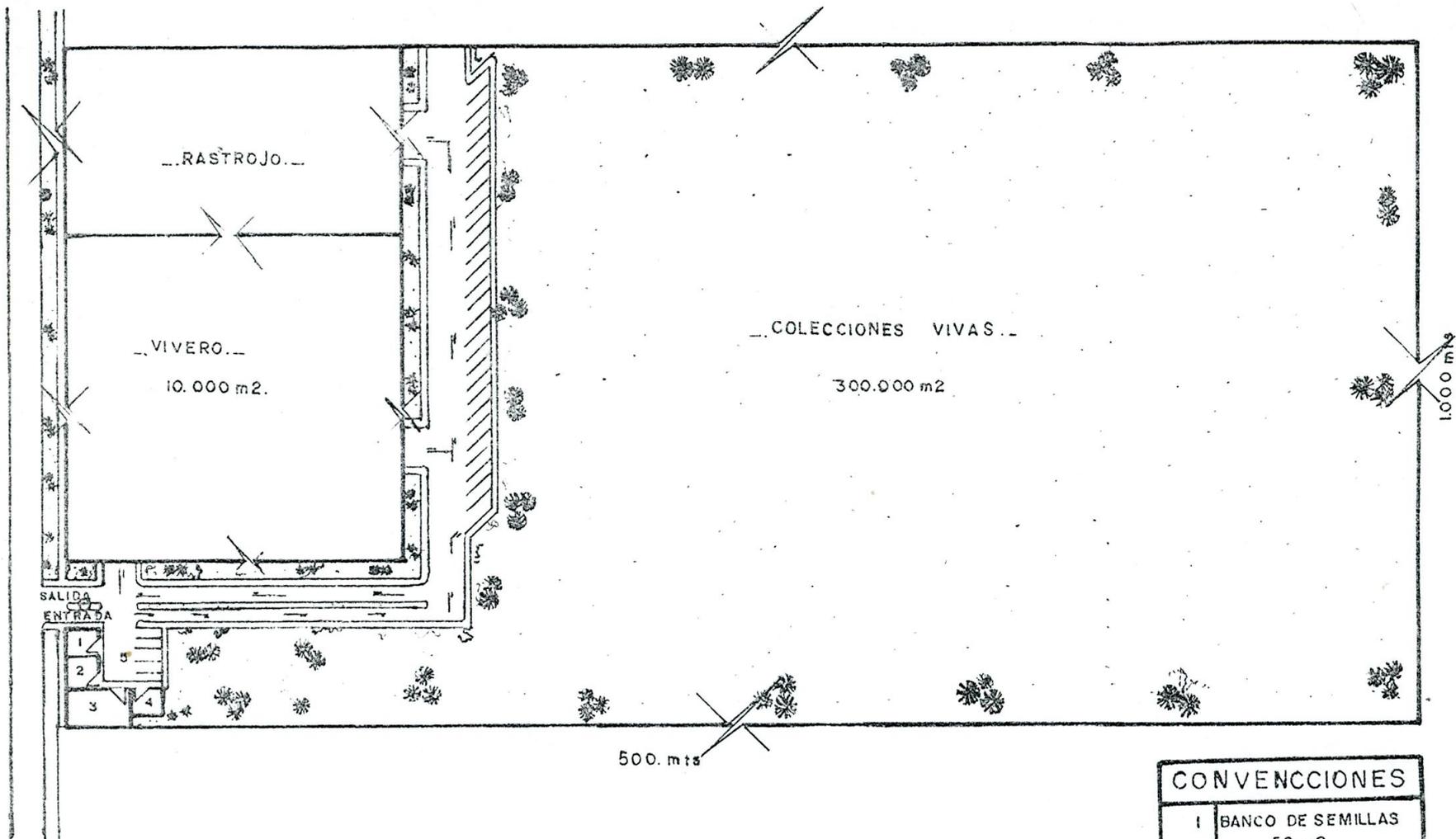
Respuesta:

- 1.Es importante la creación del banco, por lo que significa para la conservación de spp en via de extinción, el lugar donde se ubique es de menor relevancia.
- 2.Debería ser de caracter tripartito, con el fin de garantizar su eficiencia y flujo de fondos: GOBIERNO, SECTOR PRIVADO Y ONG'S INTERNACIONALES.
- 3.Es posible, una vez evaluado los objetivos y metas del proyecto y sus componentes.
- 4.Presentarlo en foros Nacionales y venderlo a través de internet.

Espero haber colaborado según lo solicitado por Ud. y su comapeño de trabajo.

Cotdialmente,

Ing. Luis Atencia Nuñez.
Gte. Dpto. Medio Ambiente.



...BANCO DE RECURSOS GENETICOS...

ESC. 1:1000

AREA TOTAL: 500.000 m2..

CONVENCIONES	
1	BANCO DE SEMILLAS 50.m2.
2	LAB.CULTIVOS DE TEJIDOS. 50.m2.
3	CENTRO DE DOCU- MENTACION. 150m2
4	OFICINAS. 50. m2.
5	PARQUEADERO. 144.m2.