

**Determinación de parámetros para
corredores biológicos de uso múltiple: el caso
de Texiguat, El Paraíso, Honduras**

**Karol Lourdes Sánchez Barrera
Loana Rosalía Rodríguez Carias**

Zamorano, Honduras

Diciembre, 2010

ZAMORANO
CARRERA DE DESARROLLO SOCIOECONÓMICO Y AMBIENTE

Determinación de parámetros para corredores biológicos de uso múltiple: el caso de Texiguat, El Paraíso, Honduras

Proyecto especial presentado como requisito parcial para optar
al título de Ingenieras en Desarrollo Socioeconómico y Ambiente en el Grado
Académico de Licenciatura

Presentado por

**Karol Lourdes Sánchez Barrera
Loana Rosalía Rodríguez Carias**

Zamorano, Honduras

Diciembre, 2010

Determinación de parámetros para corredores biológicos de uso múltiple: el caso de Texiguat, El Paraíso, Honduras

Presentado por:

Karol Lourdes Sánchez Barrera
Loana Rosalía Rodríguez Carias

Aprobado:

José Manuel Mora. Ph.D.
Asesor principal

Arie Sanders. M.Sc.
Director
Carrera de Desarrollo Socioeconómico
y Ambiente

Ramón Hernández. Ing.
Asesor

Raúl Espinal. Ph.D.
Decano Académico

Kenneth L. Hoadley, D.B.A.
Rector

RESUMEN

Sánchez, K; Rodríguez L.2010. Determinación de parámetros para corredores biológicos de uso múltiple: el caso de Texiguat, El Paraíso, Honduras. Proyecto especial de graduación del Programa de Ingeniería en Desarrollo Socioeconómico y Ambiente, Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. Honduras. 35 p.

Un corredor biológico de uso múltiple es un área privada o comunal donde se desarrollan actividades productivas que favorecen y definen la conectividad del paisaje, entendiéndose estas como fuente de ingreso económico y subsistencia para los habitantes de la zona. Además de conectar paisajes un corredor de este tipo conecta ecosistemas y hábitats naturales o modificados por causas antropogénicas, llevándose a cabo acciones de restauración biológica. El principal objetivo del estudio está la elaboración de una guía para la creación de un corredor biológico de uso múltiple. Se pretende la caracterización del medio físico, proveyendo así información útil para la conservación de la biodiversidad. El corredor biológico de uso múltiple se analizó en cuanto a elevaciones, uso de la tierra, vegetación, ecosistemas y la propuesta de alternativas de uso múltiple tales como agroforestería, silvicultura y forestería análoga. El sitio de estudio se encuentra ubicado en el municipio de Güinope, donde se diseñó la guía para la creación del “Corredor Biológico de Uso Múltiple Texiguat” (CBUMT). Se realizó una extensiva revisión de literatura para obtener los criterios biológicos, socioeconómicos y de gestión que influyen la creación del CBUMT. Además se elaboraron mapas para delimitar el área del corredor biológico, los ecosistemas dominantes, tipos de suelo y uso de suelo. La conservación de la biodiversidad y la protección de los recursos naturales en el área de estudio son beneficios obtenidos mediante la creación del CBUMT. La conectividad, el flujo de especies y las comunidades se verán beneficiados mediante un manejo apropiado de los recursos naturales para la disminución de impactos negativos en el medio ambiente. Esto se puede lograr con metas claramente establecidas y visualizadas desde las perspectivas de un corredor biológico de uso múltiple.

Palabras clave: Corredor biológico de uso múltiple, biodiversidad, sistemas agroforestales.

CONTENIDO

Portadilla.....	Error! Bookmark not defined.
Página de firmas	Error! Bookmark not defined.
Resumen	iii
Contenido.....	iv
Índice de cuadros, figuras y anexos.....	iv
1. INTRODUCCIÓN	1
2. REVISION DE LITERATURA	4
3. MATERIALES Y MÉTODOS	14
4. METODOLOGÍA DE LEVANTAMIENTO	15
5. RESULTADOS	17
6. DISCUSIÓN	27
7. CONCLUSIONES	30
8. RECOMENDACIONES	31
9. LITERATURA CITADA	32

ÍNDICE DE CUADROS Y FIGURAS

Cuadro		Página
1.	Cobertura vegetal y área total del “Corredor Biológico de Uso Múltiple Texiguat”, Honduras, 2010.....	18
2.	Riqueza de especies determinadas recientemente en el “Corredor Biológico de Uso Múltiple, Texiguat”, El Paraíso, Honduras, 2010.	19
3.	Uso y número de especies maderables encontradas en el “Corredor Biológico de Uso Múltiple Texiguat”, El Paraíso, Honduras, 2010.	20
4.	Especies de flora de preocupación especial registradas en el “Corredor Biológico de Uso Múltiple Texiguat”, El Paraíso, Honduras, 2010.....	20
5.	Especies de flora maderable, frutales y hortalizas producidas en el “Corredor Biológico de Uso Múltiple Texiguat”, Honduras, 2010.	21
6.	Correlación de taxa de macro-invertebrados acuáticos en tres localidades en el “Corredor Biológico de Uso Múltiple Texiguat”, El Paraíso, Honduras, 2010.....	22
7.	Cumplimiento de criterios para el establecimiento de un Corredor Biológico de Uso Múltiple, Texiguat, El Paraíso, Honduras, 2010.	26

Figura		Página
1.	Mapa del suelo en el “Corredor Biológico de Uso Múltiple Texiguat,” El Paraíso, Honduras.....	17
2.	Distribución porcentual de los principales usos del suelo existentes a lo largo del “Corredor Biológico de Uso Múltiple Texiguat”, El Paraíso, Honduras, 2010.....	18
3.	Principales especies <u>de</u> árboles en los Bosques del “Corredor Biológico de Uso Múltiple Texiguat”, El Paraíso, Honduras.....	19
4.	Porcentaje del área destinada a café, agricultura y pastizales en el “Corredor Biológico de Uso Múltiple Texiguat”, El Paraíso, Honduras, 2010.....	21
5.	Cantidad de invertebrados identificados en el “Corredor Biológico de Uso Múltiple Texiguat”, El Paraíso, Honduras, 2010.....	22
6.	Mapa de elevaciones en el “Corredor Biológico de Uso Múltiple Texiguat”, El Paraíso, Honduras.	23
7.	Mapa de ecosistemas en el “Corredor Biológico de Uso Múltiple, Texiguat”, El Paraíso, Honduras.	24
8.	Mapa de tipos de suelo existentes a lo largo del “Corredor Biológico de Uso Múltiple Texiguat”, El Paraíso, Honduras.....	25

1. INTRODUCCIÓN

Actualmente, los temas de contaminación, cambio climático, fragmentación y destrucción de los recursos naturales y medio ambiente aparecen como una importancia y preocupación unánime en las sociedades y comunidades a nivel global. Acciones como la implementación y promoción de áreas naturales protegidas son hoy algunas formas de garantizar la permanencia y continuidad biológica y ecológica de las especies. Proponiendo objetivos como la integración de las comunidades, instituciones, los sectores y el gobierno se protegen y crean los llamados “corredores biológicos”, que brindan seguimiento y evaluación a los proyectos creados para la protección de corredores biológicos (CCAD, 2002).

El término “corredor biológico” se utiliza para nombrar, delimitar y conectar dos o más regiones de áreas protegidas con biodiversidad importante, con el fin de proteger, contrarrestar y cuidar la fragmentación de los hábitats, evitando el aislamiento de ecosistemas (CCAD, 2002). Proyectos como El Corredor Biológico Mesoamericano (CBM) que es una iniciativa de cooperación entre países centroamericanos y los estados del sur-oeste de México están inspirados en la conservación de la biodiversidad y la búsqueda de soluciones que integren las partes ambientales y sociales. Esta iniciativa promueve la sostenibilidad ambiental y al mismo tiempo, mejora el nivel y calidad de vida de la población que utiliza, conserva y maneja la biodiversidad (CCAD-PNUD/GEF, 2002). Honduras cuenta con iniciativas de corredores biológicos en pro de la protección y conservación de la biodiversidad nacional (CCAD, 2002). Para efectos del estudio de caso se pretende la creación del “Corredor Biológico de Uso Múltiple Texiguat” (CBUTM) ubicado en el municipio de Güinope, El Paraíso, Honduras. Este documento tiene el propósito de proponer, establecer y conciliar un conjunto de criterios como:

- Criterios biológicos que tomen en cuenta la cobertura vegetal, zonas de vida y similitud biológica entre los sitios a estudiar.
- Criterios socioeconómicos como el grado de participación que puede tener la comunidad en cuanto a prácticas que fomenten la protección y uso sostenible de la zona seleccionada para el corredor biológico, con la ayuda de organizaciones internacionales o del gobierno para su desarrollo.

Con la creación de un corredor biológico de uso múltiple, se establecen objetivos y propósitos claros para la conservación, creando a la vez una visión de conectividad y sustentabilidad para los ecosistemas. De esta manera se logran integrar sistemas amigables con el ambiente que a la vez contribuyen a la conservación y protección de especies que están en peligro de extinción.

1.1 ANTECEDENTES

Mesoamérica, además de ser cuna de diversidad de especies, desde sus inicios fue centro de paso para muchas especies que emigraban del norte al sur de América. Es una región rica en recursos naturales con llanuras, selvas, montañas, volcanes, arrecifes coralinos, con exuberante diversidad de especies marinas y dos océanos: el Atlántico y el Pacífico, que bañan sus costas (Mendieta, 2000). Centroamérica es una región con un tamaño de 0.51% del total del planeta cuenta con el 7% de la biodiversidad mundial (PNUD, 1997). Según el PNUD (1997), toda esta riqueza biológica con la que cuenta Centroamérica se ha visto amenazada por cambios antropogénicos y naturales.

En Honduras han existido varios intentos de la protección de especies particularmente la creación de áreas protegidas (Sánchez *et al*, 2002). Según el Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Honduras (SINAPH), para el año 2002, se contaba con 102 áreas protegidas, de las que 59 estaban protegidas legalmente bajo decreto, 16 áreas eran protegidas bajo acuerdo y 27 propuestas bajo varios documentos (Estado Legal de las áreas protegidas de Honduras, 2002). En la actualidad los recursos naturales forestales han sido afectados en cantidades sin precedentes en Honduras y el mundo, aproximadamente el 62% de los ecosistemas forestales tropicales primarios han desaparecido (Rivera *et al*. s.f).

Si bien es cierto que las áreas protegidas ayudan a la conservación de los ecosistemas, estas no son suficientes como única solución para la total protección de los ecosistemas y de la biodiversidad. Como consecuencia del deterioro de los recursos naturales muchas especies se encuentran en peligro de extinción, y otras ya están extintas. Otras en cambio, quedan aisladas debido a la fragmentación de hábitats, como respuesta a los desastres que el hombre ha causado con sus actividades de producción y subsistencia. Como un complemento a la creación de áreas protegidas surgen los llamados corredores biológicos.

El presente estudio se realizó tomando como puntos de conexión la Reserva Biológica Monserrat y la microcuenca La Chorrera, donde se procedió a la delimitación de lo que sería el CBUMT.

1.2 OBJETIVO GENERAL

El objetivo del presente estudio es elaborar una guía para la creación de un corredor biológico de usos múltiples entre la Reserva Biológica Monserrat y La Chorrera, en Güinope, El Paraíso.

1.2.1 Objetivos específicos

- Caracterizar el medio físico a lo largo del CBUMT.
- Contribuir a la conservación de biodiversidad mediante el aporte de criterios biológicos y socioeconómicos para la creación de una guía para un corredor biológico de uso múltiple.

- Proponer alternativas para disminuir impactos negativos causados por actividades humanas en el sitio de estudio mediante el uso de forestería análoga, sistemas agrosilvopastoriles y agroforestería.

2. REVISION DE LITERATURA

Según la Organización Mundial de la Salud se define la diversidad biológica como, “la biodiversidad que sostiene la vida en la Tierra y se refiere a la variedad que contiene la biota, desde la constitución genética de vegetales y animales hasta la diversidad cultural”.

Con fines de conservar la biodiversidad se han creado los corredores biológicos que cumplen un rol importante en la protección de la misma.

2.1 ¿QUÉ SON LOS CORREDORES BIOLÓGICOS?

Wilson y Willis en 1975 propusieron los corredores biológicos a partir de la Teoría del Equilibrio de Biogeografía de Islas postulada por MacArthur y Wilson en los años 60 (Devisscher, 2004). Estos corredores están basados en el supuesto que los fragmentos unidos o conectados por un corredor de hábitat adecuado disminuye la tasa de extinción y tienen un mayor valor para que los hábitats que se encuentran aislados sean conservados (Noss 1992, citado por SINAC 2008). La iniciativa del establecimiento de los corredores biológicos en las áreas con alta diversidad biológica como Mesoamérica se remonta al año 1990.

Esto es gracias a las organizaciones conservacionistas como Wildlife Conservation Society (WCS) y la Caribbean Conservation Corporation (CCC), que desarrollaron la propuesta de crear una conectividad entre las áreas boscosas. La idea era conectar las costas atlánticas mesoamericanas (CCAD 2002, Rojas *et al.* 2001), pero no es hasta el año de 1992 que se concreta la idea con el nombre de “Propuesta Técnica Para Establecer el Corredor Biológico Paseo Pantera” (García 1996). En 1997 se firma una declaración conjunta mediante una cumbre de Presidentes de Centroamérica y se define al CBUM como,

“Un sistema de ordenamiento territorial compuesto de áreas naturales bajo regímenes de administración especial, zonas núcleo, de amortiguamiento, de usos múltiples y áreas de interconexión, organizado y consolidado que brinda un conjunto de bienes y servicios ambientales a la sociedad centroamericana y mundial, proporcionando los espacios de concertación social para promover la inversión en la conservación y uso sostenible de los recursos (CCAD, 2002)”.

El principal objetivo de un corredor biológico es el de conectar biodiversidad que ha quedado aislada debido a factores de fragmentación y disminución de hábitats que antes

estaban conectados entre sí. En un corredor biológico existen una serie de componentes los cuales están interconectados para asegurar la existencia de la biodiversidad.

2.1.1 ¿Qué define un corredor biológico?

Un corredor biológico de uso múltiple está definido por los impactos positivos que favorecen a la comunidad que sobrevive por los bienes y servicios que obtiene del mismo. Como consecuencia de la creación de un corredor biológico de uso múltiple factores o acciones para su creación se ven reflejadas en la sociedad y en el medio ambiente. La diversidad biológica por ejemplo, afectada por procesos de fragmentación de hábitats puede volver a conectar especies de flora y fauna, beneficiando de manera directa el flujo genético de las mismas antes aisladas. Así mismo los corredores biológicos de uso múltiple son incrementadores de la cobertura boscosa, se identifican, priorizan y manejan áreas críticas como son zonas de recargas acuíferas, manejo del suelo en zonas de riesgo mediante la creación de barreras vivas para el control de la erosión. Los corredores biológicos también permiten la detención de procesos de fragmentación de hábitats lo cual es muy favorable para el ecosistema. Las comunidades e instituciones se involucran en la creación y ejecución de los planes de trabajo que se hayan creado para el corredor. Con la existencia de un corredor biológico de uso múltiple hay apertura para realizar proyectos de ecoturismo en la zona que pueden ser administrados por las comunidades y así fomentar una conciencia ambiental en los visitantes así como también en los residentes del sitio.

2.1.2 ¿Qué es un corredor biológico de uso múltiple?

Un corredor biológico de uso múltiple es un área en terrenos privados, municipales o comunales, en donde se desarrollan actividades productivas que favorecen y definen la conectividad del paisaje. Entendiéndose estas actividades como fuente de ingreso económico y de subsistencia para los habitantes de la zona. Es toda aquella área destinada a conectar paisajes, ecosistemas, y hábitats naturales que han sido modificados por causas antropogénicas, llevando a cabo una restauración biológica por medio de sistemas silvopastoriles, agroforestería, forestería análoga, y buenas prácticas agrícolas (CCAD, 2002).

2.1.3 ¿Cuáles son los propósitos de un corredor biológico de uso múltiple?

Un propósito importante de un corredor biológico de uso múltiple es generar en la comunidad un compromiso de dar- recibir en el cual se benefician las personas y el ecosistema. Entendiéndose uso múltiple como un conjunto de acciones o actividades que se realizarán en pro del ambiente y las personas. Otro propósito es la conservación de la biodiversidad ya que por ser un corredor biológico debe conectar áreas que han sido fragmentadas. De esta manera se contribuye a que se mantengan los flujos genéticos y de organismos y la dispersión de las especies promoviendo la conexión de ecosistemas (Rojas *et al.* 2001). Los corredores biológicos de uso múltiple son clave ya que sirven de

conexión entre áreas silvestres protegidas y las propiedades privadas que se encuentren dentro del mismo. Estos corredores permiten una sostenibilidad de la biodiversidad existente y contribuyen a que las condiciones biofísicas, socioeconómicas y culturales sean incorporadas al corredor biológico (García, 1996).

Los sistemas que se pueden implementar en un corredor biológico de uso múltiple son: programas silvopastoriles, programas agroforestales y forestería análoga.

Programas Silvopastoriles: Los sistemas de producción silvopastoril incluyen pastos mejorados (pasto estrella, guinea o brachiari) con una alta productividad y vigor asociados con especies arbóreas o arbustos de la zona (Leucaena, Algarrobo, Guácimo) y de pastizales, trabajando bajo el esquema de manejo integral. Algunos sistemas existentes son: frutales, maderables, cercas vivas, cortinas rompe vientos y árboles dispersos en potreros (Decker, 2009).

El uso de sistema silvopastoril ofrece varias ventajas. Por ejemplo, brindar alternativas diferentes para los ganaderos produciendo sosteniblemente, propiciar un microclima ideal al lugar disminuyendo el efecto negativo de las heladas, protección contra vientos, alimento para el ganado, utilización de leguminosas para la fijación de nitrógeno y protección al suelo ante los impactos de la lluvia. La mayor parte de ganaderos utilizan sistemas tradicionales que con el paso del tiempo lo único que hacen es ocasionar problemas al suelo hasta dejarlo inerte y como consecuencia se degrada el medio ambiente (Renolfi, s.f).

También existen desventajas del uso del sistema silvopastoril. Por ejemplo, se necesita más inversión, más gestión por ser este un sistema complejo, control en cuanto a árboles con presencia leñosa para mantener la productividad de la zona a trabajar (Renolfi, sf).

Programas Agroforestales: La agroforestería es la asociación de especies leñosas con cultivos agrícolas, manejando al mismo tiempo animales, con el fin de conseguir un uso sostenible, proteger y conservar el medio ambiente y los ecosistemas que existen en dicho lugar. Esto ayuda a aumentar los beneficios económicos para el productor y medio ambiente (paisaje y amortiguamiento del cambio climático) (Ospina, 2002).

En el estudio realizado en Danlí, El Paraíso, Honduras por Ospina (2002) se encontraron las siguientes especies utilizadas como cercas vivas entre ellas, flor amarillo (*Sena spectabilis*) no nativo, Chimangos *pithcellobium* dulce; árboles maderables, frutales o arbustos con café sombrío y también especies que sean multipropósito.

Los sistemas agroforestales (SAF) son alternativas muy viables ya que se adecúan tanto a las exigencias del mercado como al medio ambiente. El café y cacao son los cultivos más utilizados en estos sistemas aunque se pueden utilizar cultivos frutales y medicinales, entre otros (Torres *et al.* 2008). Los sistemas agroforestales que se encuentran asociados con café deben de ser cultivados en pisos sobre los 1,000 a 1,800, msnm, a diferencia del cacao que debe de ser cultivados entre 350 y 500 msnm. La mayor parte de estos sistemas agroforestales tiene como sombra la guaba (*Inga spp.*). Estos sistemas también permiten

eliminar aquellas actividades donde se pueda obtener condiciones frágiles y recursos degradados (Torres *et al.* 2008).

2.1.3.1 Forestería Análoga

Según Torres *et al.* (2008), la forestería análoga se basa en una herramienta de la silvicultura que busca diseñar y crear ecosistemas que sean estables, sosteniendo y manteniendo los recursos naturales y todos los servicios ecológicos que brinda un ecosistema. Los ecosistemas ricos en salud y altamente productivos solo pueden ser logrados al promover el crecimiento de la biomasa existente, el aumento de las especies de flora y fauna y cantidades altas de materia orgánica para obtener suelos activos (Torres *et al.* 2008).

La forestería análoga tiene como principio el incrementar la tasa de autoreconstrucción del suelo. Con esto se manifiesta que existe una relación simbiótica entre el suelo y la vegetación. Al incrementar la diversidad vegetal se incrementan también el potencial productivo del suelo y la fertilidad del mismo (Torres *et al.* 2008). Para implementar la forestería análoga en una determinada área se debe realizar una valoración ecológica, la cual consiste en observar e identificar los ecosistemas sensibles ayudando a priorizar acciones con el fin de fortalecer y mejorar la salud general de este mismo (Torres *et al.* 2008). La valoración ecológica cumple una importante función en el ecosistema al comparar los estados ecológicos de los mismos dentro de paisajes o parcelas.

Utilizando una escala de clasificación con valores, se asignan valores menores a las parcelas más degradadas considerando éstas ecológicamente más frágiles y poco sostenibles. En cambio, se asignan valores más altos a ecosistemas más complejos. Por ejemplo, los bosques naturales o clímax como ecosistemas más maduros y ecológicamente más sostenibles, a diferencia de los pastizales como ecosistemas más simples y ecológicamente frágiles. En breve los ecosistemas con menor valor serán más degradados y ecológicamente frágiles mientras que a mayor valor podrán ser maduros y sostenibles (Torres *et al.* 2008).

2.1.4 Componentes estructurales de un corredor biológico

- **Áreas núcleo:** Estas son áreas protegidas en las cuales el propósito es que los ecosistemas mantengan la biodiversidad y la provisión de bienes y servicios ecosistémicos que benefician a la sociedad. Se espera en estas zonas de núcleo encontrar condiciones favorables de hábitat que determinarían su funcionalidad dentro de la dinámica del corredor biológico como también zonas de asentamientos humanos (SINAC, 2008, Bennett, 1998, Poiani *et al.*, 2000, Rojas, 2001, Bennet y Mulongoy, 2006).
- **Rutas de conectividad:** Estas son propuestas de enlace entre dos o más zonas núcleo. Surgen debido al paso entre los diferentes usos del suelo y proveen menor resistencia al movimiento de las especies, la adaptación a los cambios, presiones y al clima del

ambiente (SINAC, 2008, SINAC, 2007, Rojas *et al*, 2001, Bennett y Mulongoy, 2006).

- **Zonas de amortiguamiento:** Estas zonas están dedicadas a la transición entre las áreas del núcleo y la matriz del corredor biológico. Básicamente la función de esta área es que a través del manejo sostenible de los recursos naturales se controlen y reduzcan los impactos provenientes de la matriz en las áreas núcleo.
- **Hábitats sumideros:** Estos constituyen fragmentos del ecosistema original. Debido a sus características de tamaño y salud del mismo, no son capaces de mantener poblaciones viables de especies, estos hábitats necesitan de las migraciones de individuos de las áreas de núcleo. Los hábitats sumideros son áreas que son fundamentales para restablecer la conectividad a lo largo del paisaje.
- **Matriz del corredor biológico:** Esta es un área dedicada a usos múltiples aquí se ven reflejadas actividades agropecuarias, asentamientos humanos, ecoturismo y aprovechamiento forestal, entre otros. Las laderas y montañas están siendo utilizadas para fines agrícolas lo que aumenta la erosión de suelos, pérdida de bosques y más asentamientos humanos en sitios donde es casi imposible vivir. La matriz del corredor biológico está dominada básicamente por hábitats abiertos, áreas que han sido convertidas en parches de bosque y son importantes porque sirven de refugio temporal, facilitando el movimiento de las especies a lo largo del corredor biológico (SINAC, 2008, Rojas *et al*, 2001, Kattan, 2002, Bennett y Mulongoy, 2006).

2.1.5 Escalas de corredores biológicos

De acuerdo con CCAD (2002) hay dos escalas geográficas de trabajo con corredores biológicos:

1. Escala Regional (más de 10,000 km²): Esta escala resalta la conectividad que debe de existir entre paisaje, o mosaicos de uso de la tierra y todo esto mediante un ordenamiento del uso de los recursos. Cabe resaltar la generación de bienes y servicios ambientales y también el mantenimiento de los procesos ecológicos, que es su principal meta.
2. Escala de ecosistemas y hábitats (desde micro hábitat hasta 10,000 km²): En esta escala se enfatiza la conectividad de ecosistemas, la reducción de la fragmentación de hábitats, tomando en cuenta la restauración de ecosistemas y el mantenimiento de las diferentes poblaciones de especies de interés que se encuentran en la zona.

La pérdida de la biodiversidad trae consigo consecuencias negativas para la sociedad. Por ejemplo, la pérdida de la diversidad biológica destruye directamente a las especies, los

ecosistemas y la vegetación. Años atrás se podía apreciar exuberantes bosques y respirar un aire no tan contaminado como ahora. En lugar de paisajes ahora se observan cada vez más bosques fragmentados. Además la frontera agrícola cada año aumenta más, tomando más territorio de áreas protegidas.

2.1.6 TIPOS DE CORREDORES BIOLÓGICOS

Los corredores biológicos son clasificados según su área geográfica de la siguiente manera (García, 1996):

- **Corredor biológico local:** Este tipo de corredor conecta dos áreas protegidas, que se encuentran dentro de una misma área de conservación.
- **Corredor biológico nacional:** Es el tipo de corredor que conecta dos o más áreas protegidas y al mismo tiempo dos o más, si fuese el caso, áreas de conservación.
- **Corredor biológico regional:** Un claro ejemplo de este tipo de corredor es el Corredor Biológico Mesoamericano que conecta dos o más países.
- Dependiendo de los objetivos, la funcionalidad y las características propias del hábitat y de las especies involucradas en el área donde se vaya a establecer el corredor biológico también se pueden clasificar de la siguiente manera:
 - **Corredores lineales:** Estos permiten la unión de manchas de bosques cercanas de manera que se facilite la circulación de especies mayores (aves en las copas de los árboles, cobertura vegetal en los márgenes de los ríos).
 - **Corredores no continuos:** Son corredores diseñados básicamente para la conservación de aves, son sitios donde las aves perchan en sus migraciones.
 - **Corredores para migraciones periódicas entre diferentes tipos de hábitats:** A diferencia de los corredores no continuos estos corredores son utilizados por especies para la reproducción, descanso, alimentación o hibernación. Estos permite las migraciones de los grandes herbívoros, ya sean mariposas o aves migratorias que se desplazan a diferentes sitios en busca de alimentación y dormitorios.
 - **Corredores para especies con procesos permanentes de inmigración y emigración de individuos:** Esto se refiere a la existencia entre parches de bosque en los cuales se asegura la recolonización de nuevas áreas así como también el flujo de genes de las especies.

Los corredores biológicos cumplen la función de conectar áreas que han sido fragmentadas por causas antropogénicas. Según CCAD, (2002) estos son algunos tipos de corredores biológicos con base a su funcionalidad:

- **Corredores de zonas de amortiguamiento:** Las zonas de amortiguamiento en El

Salvador colindan con áreas naturales protegidas y están definidas según la Ley de Áreas Naturales Protegidas. Si estuviesen localizadas fuera de los límites de las mismas, se ha propuesto que estas sean consideradas como corredores biológicos.

- **Corredores *Sensu Estricto*:** Estos se establecen con el fin de conectar áreas naturales protegidas con otras. Son corredores lineales y se constituyen a través de remanentes naturales o con especies nativas con el propósito de conservar y restaurar el grado de composición de las áreas núcleo.
- **Corredores en zonas de usos múltiples:** Estas son áreas que están ubicadas en terrenos que son privados, municipales o comunales, donde se desarrollan actividades que pueden beneficiar a la conectividad de las especies y del paisaje.

2.1.7 CRITERIOS PARA EL ESTABLECIMIENTO DE CORREDORES BIOLÓGICOS

Los corredores biológicos de las zonas de usos sostenibles de acuerdo con CCAD (2002) pueden implementarse siempre y cuando se establezcan los siguientes criterios tales como, criterios biológicos, criterios de gestión y criterios socioeconómicos.

Los criterios biológicos según CCAD (2002):

- La cobertura arbórea; aunque el bosque esté en diferentes estados sucesionales por lo menos un 20% del área debe de ser para uso sostenible.
- Existen parches de vegetación natural que pueden ser variables en cuanto a longitud y ancho.
- Se pueden restaurar los parches de vegetación natural de ancho y longitud variable o también si existen zonas con regeneración natural de especies de bosque en parches sin vegetación.
- Al evaluar el área se favorecerá el mantenimiento de procesos ecológicos naturales.
- Al encontrarse estructuras como cercas vivas, cortinas rompevientos o plantaciones forestales facilitan recursos de dispersión o hábitats de animales.
- Al evaluar el área se permite la conectividad entre dos parches de ecosistemas de gran tamaño y relevancia y representatividad a nivel nacional/regional.
- El área evaluada presenta mosaicos de hábitats continuos de diferentes gradientes de conservación, muy valiosos para obtener una representatividad de los mismos a escala de paisaje.
- La generación de hábitats aumenta en superficies al establecer un Corredor Biológico en el área evaluada.
- El corredor favorece la protección de cuencas hidrográficas presentes en el sitio.
- Alto grado de similitud biológica estructural en el área evaluada con las áreas a conectar.

- El área evaluada incluye ecosistemas o hábitats únicos no representados o no protegidos en las áreas que interconecta.
- La ubicación del área evaluada en el paisaje incluye rutas de especies migratorias así como también vías tradicionales de desplazamiento.

Mientras que los criterios socioeconómicos son:

- Debe existir un buen grado de organización y participación comunal que muestra la disponibilidad y apoyo de los diferentes actores locales para contribuir con el buen uso de los recursos.
- El área a evaluar debe contar con una interconexión de áreas naturales que cumplen funciones claves para los medios de vida y la reducción de la vulnerabilidad física de los asentamientos humanos.
- Existen oportunidades de fuentes de ingreso directo para los pobladores de la comunidad mediante el uso de los recursos naturales de una manera sostenible.
- El área se convierte en prioridad geográfica para programas que involucren incentivos, ya sean estos forestales o por servicios ambientales, o también no se descarta la posibilidad de que existan incentivos para el establecimiento del Corredor Biológico.
- Se debe contar con el apoyo real de instancias políticas y locales nacionales.
- Debe haber bajas tasas de cambio de uso de la tierra.
- Existe una armonía en cuanto al uso de la tierra y la naturaleza, como por ejemplo: usos no tradicionales de especies de bosque como agroecosistemas diversificados y organismos.
- Existe una preferencia hacia mejores prácticas agrícolas y agroforestales compatibles con los objetivos del Corredor Biológicos.
- Existe coordinación entre las iniciativas de desarrollo rural o también con el manejo de los recursos naturales en el área.
- Existen mecanismos de gestión y concertación entre los actores locales, externos y también con instituciones.
- Existen planes de uso en cuanto a los recursos naturales en el área que son compatibles con los objetivos del Corredor Biológico.
- Se conoce la estructura de la tenencia de la tierra y no hay conflictos entre sectores.

Los criterios de gestión son:

- Existe suficiente potencial de financiamiento en el área evaluada para la implementación del corredor biológico.
- Existen un registro actualizado con las propiedades inmuebles en el sitio del Corredor Biológico y que estas estén legalmente inscritas.
- Existe para el área evaluada un programa de monitoreo para el cumplimiento de las acciones establecidas para el buen uso de los recursos naturales.
- Se debe contar con información actualizada, confiable y suficiente para la toma de decisiones de manejo.

- En el área evaluada existen y se aplican mecanismos para la coordinación interinstitucional e intersectorial.
- Existen planes de ordenamiento territorial regional congruente con los objetivos del Corredor Biológico.
- La condición legal y el grado de protección de las áreas que se quiere conectar es adecuada.
- Existe un proceso de planificación participativo y consensuado en el área evaluada.

Según Canet-Desanti (2007), los siguientes son algunos criterios utilizados para diseñar corredores biológicos:

- Debe de existir áreas silvestres protegidas como núcleos de conservación.
- Presencia de una matriz con un porcentaje favorable de cobertura natural apta para restablecer la conectividad.
- Concepto de cuenca hidrográfica (nacientes, ríos, lagos, humedales, entre otros).
- Patrones migratorios de especies de interés para la conservación.
- Amplio gradiente altitudinal que permita la adaptabilidad de la flora y fauna silvestre ante el cambio climático.
- Presencia de sitios de importancia para la conservación.
- Utilización de límites naturales (ríos, divisoria de aguas, cuencas hidrográficas, montañas, entre otros).
- Utilización de límites cantonales, subregionales y, de áreas de conservación, entre otros.
- Inclusión del rango de acción de las organizaciones involucradas en la gestión del corredor biológico.

2.2 MARCO LEGAL

La ley general del ambiente de Honduras mediante el decreto No. 104-93 del 27 de mayo de 1993 en su artículo 1 expresa que: La protección, conservación, restauración y manejo sostenible del ambiente y de los recursos naturales son de utilidad pública y de interés social. Además, la ley forestal de Honduras creada mediante el decreto No. 85 el 18 de noviembre de 1971 tiene como objeto lo siguiente:

- Lograr y perpetuar los máximos beneficios directos e indirectos que puedan derivarse para la Nación, de la flora, fauna, las aguas y los suelos existentes en las áreas forestales que se definen y clasifican en la presente Ley.
- Asegurar la protección y mejoramiento de las mismas.
- Racionalizar el aprovechamiento, industrialización y comercialización de los productos forestales.

De acuerdo el objeto del artículo 1 de la ley forestal Hondureña se distinguen los siguientes objetivos:

- Establecer la adecuada conservación, restauración y propagación de los recursos forestales
- Lograr el máximo aprovechamiento sostenido en las áreas productoras, determinadas en función de los factores físicos, económicos y sociales
- Promover el uso múltiple de las áreas forestales, incluyendo la recreación y el ambiente propicio para ciertas especies de la flora, fauna silvestre, la regulación del pastoreo, de los regímenes hidrológicos y la conservación, restauración y filiación de los suelos
- Establecer el racional aprovechamiento y utilización de los recursos mediante un adecuado ordenamiento y desarrollo del sector forestal, en sus fases de producción, industrialización, comercialización y consumo.

De acuerdo al capítulo III de la Definición, Clasificación, Declaración y Régimen administrativo de las Zonas y Áreas Forestales de la ley forestal Hondureña las áreas forestales son: Todas las tierras que sostienen una asociación vegetal dominada por árboles o arbustos de cualquier tamaño, que aunque talados, fueren capaces de producir madera u otros productos forestales, de ejercer influencias sobre el clima, suelo o sobre el régimen de aguas, o de proveer refugio al ganado y vida silvestre.

Para efectos del estudio de Texiguat, El Paraíso, Honduras. Se ha evaluado una serie de factores que conforman los corredores biológicos de uso múltiple entre estos se han definido programas silvopastoriles, café con sombra en programas de agroforestería y forestería análoga. A continuación se presenta una breve descripción de cada uno de ellos.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 ÁREA DE ESTUDIO

El municipio de Güinope limita al Noreste con el municipio de Yuscarán, al Este con Oropolí, al Sur con el municipio de San Lucas, al Norte con San Antonio de Oriente y al Oeste con Maraita, Güinope está ubicado geográficamente a 13°53'11" N y 86°56'11" W, con una extensión territorial de 20,377 ha. compuesta por 11 aldeas y 48 caseríos.

Para el establecimiento del corredor biológico de uso múltiple se tomaron en cuenta como áreas la Reserva Biológica Monserrat que cuenta con 2.91 hectáreas y La Chorrera con 10.57 hectáreas. Esta última está conectada al Cerro de Hule que mide 2.06 hectáreas y La Mora con 39.91 hectáreas encontrándose todas estas aledañas a las reservas mencionadas anteriormente (Figura 1).

3.2 DETERMINACIÓN DEL CORREDOR BIOLÓGICO

Para la determinación del corredor biológico se tomaron en cuenta dos áreas importantes catalogadas como reservas para que fueran interconectadas por la franja que constituirá el corredor. Con la literatura e información encontrada en la alcaldía de Yuscarán se procedió a la investigación y reconocimiento de los lugares que conectarán el corredor biológico de uso múltiple. Se observaron prácticas antropogénicas inadecuadas e insostenibles en los ecosistemas, como son talas de árboles, quema de basura, entre otras.

Sin embargo, con la información literaria investigada se determinaron varios parámetros utilizados en estudios anteriores. Realizados en diferentes países y en particular importante caso del CBM. Para la determinación de parámetros se tomaron en cuenta aspectos como altitud, ecosistemas, cobertura del suelo, tipos de suelo y elevaciones, entre otros.

Para el estudio de vegetación se utilizaron algunos mapas de años anteriores, obteniéndose nuevos datos, además de tomar puntos con sistemas de posicionamiento global o mejor conocidos como GPS, para determinar la vegetación existente en el lugar y luego ser actualizada. Estos mismos datos servirán para la determinación de elevaciones y determinación de uso de suelo. En este último se utilizó la literatura citada y hecha por Devisscher (2004). El mapa de uso de suelo del corredor biológico fue elaborado y supervisado en la USIG/Zamorano con base en imagen ASTER con el sistema de coordenadas: Datum y elipsoide: WGS, 1984 a una proyección de UTM.

3.3 METODOLOGÍA DE LEVANTAMIENTO

Para la realización de este trabajo se utilizó la revisión de literatura, las entrevistas a personas claves, la digitalización de los mapas para el Corredor Biológico y recopilación de mapas.

Se realizó una revisión literaria para obtener una serie de ideas generales sobre: ¿Qué es un corredor biológico?, ¿Cuáles son sus beneficios?, ¿Qué criterios son esenciales para el establecimiento de un corredor biológico? ¿Qué es un corredor biológico de uso múltiple? ¿Qué programas a implementar en dicho corredor? también se recogieron e investigaron algunos datos de la municipalidad de Güinope sobre aspectos generales del sitio.

Al entrevistar al señor Francisco Martínez presidente de la junta local de la Asociación Hondureña de Productores de Café (AHPROCAFE) en Güinope. Esta es una organización gremial conformada por productores de café fundada en 1967, reconocida por el Estado de Honduras mediante personalidad jurídica No 17 emitida el 25 de agosto del mismo año de su fundación (Café Güinope, 2006). Mediante la entrevista con el Presidente de la junta local de Güinope, se conoció las acciones que se están realizando por los caficultores para la obtención de la certificación del café orgánico Güinopeño. “Grupo de Agricultores y Productores de Café Orgánico Güinopeño” (GAPCOG está trabajando con la certificadora UTZ CERTIFIED) que se rige por un código de conducta el cual presenta normas sociales y ambientales para la producción de café de manera responsable y con un manejo eficiente de la finca. GAPCOG está trabajando con este código de conducta, en el cual se les beneficia con crecimiento profesional, trato humano, e impactos ambientales reducidos.

Con la ayuda del sistema de información geográfica y el programa Arc Catalog versión 9.3, se delimitó una propuesta de corredor. Se georeferenciaron ambos lugares que unirán la propuesta de corredor, sobreponiendo sobre este último para obtener mapas sobre uso suelos, hidrología y ecosistemas, entre otros.

Al elaborar la cartografía de la zona se tomaron en cuenta aspectos como ríos, bosques, lugares con claros y la cobertura vegetal que corresponde al café con sombra. Este factor es el punto del cual se partirá para poder implementar las distintas medidas de conservación de suelos para el uso sostenible de los recursos. De esta manera se obtendrá beneficios múltiples tanto para los pobladores como para el medio ambiente. Esto promoverá la protección de los recursos que están siendo invadidos por asentamientos humanos entre los que se mencionan los sistemas de agroforestería y forestería análoga entre otras.

Con el programa ArcMap se digitalizaron 3 elevaciones, agricultura con 280-800 msnm, Café con 800-1,400 msnm y las Áreas protegidas con 1,400 –2,020 msnm, con Datum WGS84 se obtuvo una mejor y mayor precisión. En la clasificación de usos de suelo se reconocieron patrones de uso en campos determinándose las características según los pixeles que aparecen en la imagen generada, la firma espectral es la caracterización del reflejo de luz que emite cada cuerpo una vez que la recibe, medida en ondas del espectro electromagnético. Para la clasificación se utilizó el programa ENVI 4.7 que capta

información mediante satélites y envía las imágenes a un centro recolector; con imagen ASTER proporcionado por el Centro de Agua del Trópico Húmedo para América Latina y el Caribe (CATHALAC).

4. RESULTADOS

El área de estudio es una región principalmente montañosa, en donde los bosques han dado paso a áreas extensas de cultivo (Figura 1). En la zona las plantaciones de café (*Coffea arabica*), maíz (*Zea mays*), y frijol (*Phaseolus vulgaris*) son abundantes (Figura 1). El bosque de pino (*Pinus spp.*) (Figura 2) ocupa la mayor cobertura con un 34%. La cobertura vegetal existente a lo largo del corredor es de 3,389.14 hectáreas (Cuadro 1), de estas un 62.5% es cobertura boscosa, mientras que el resto se encuentra sin cobertura (Figura 1 y 3). El área del “Corredor Biológico de Uso Múltiple Texiguat” cubre un 0.14% del porcentaje del territorio Nacional Hondureño.

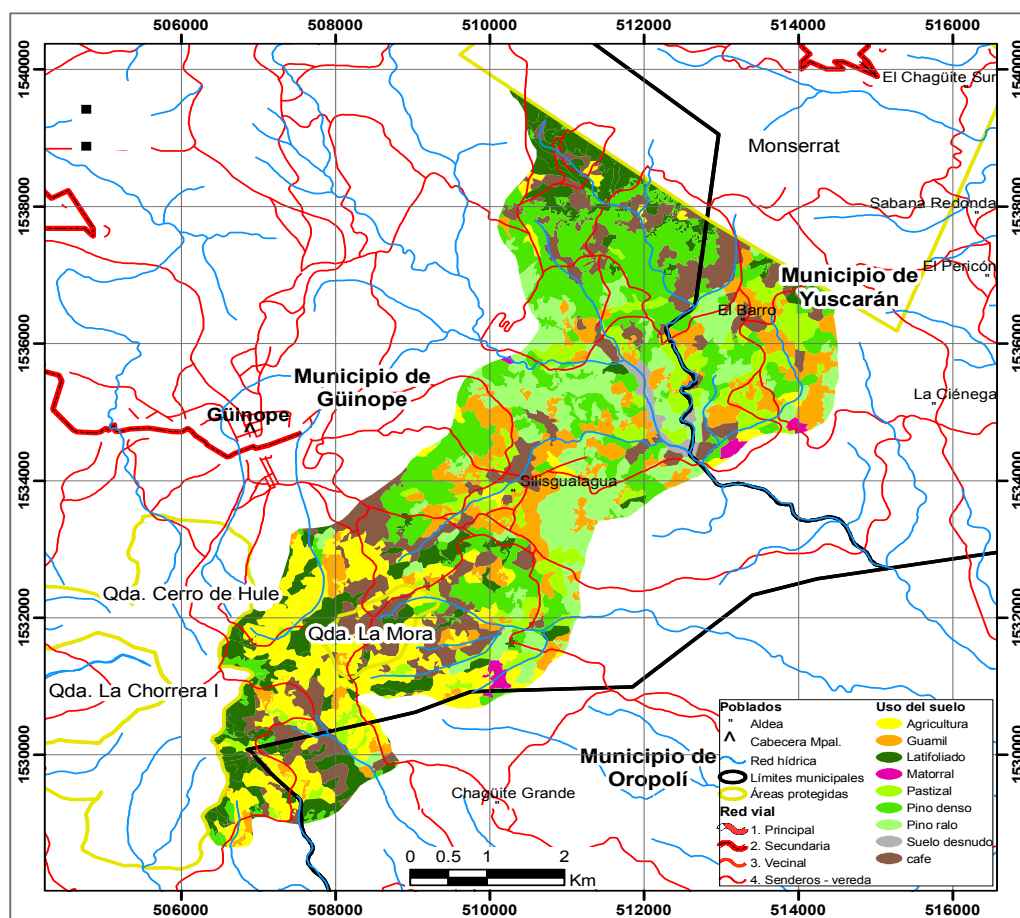


Figura 1. Mapa del suelo en el “Corredor Biológico de Uso Múltiple Texiguat,” El Paraíso, Honduras.

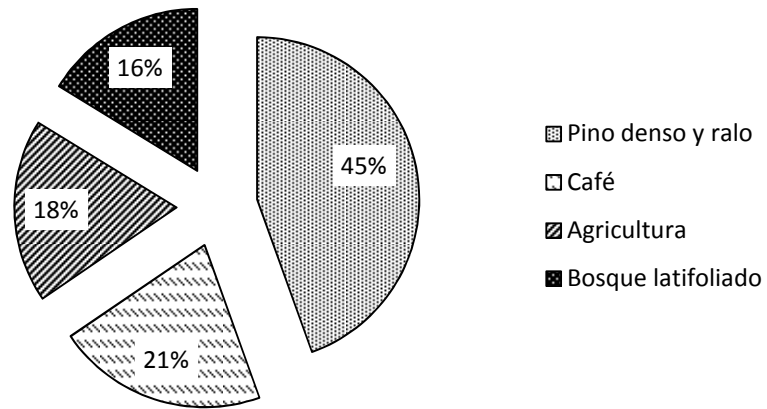


Figura 2. Distribución porcentual de los principales usos del suelo existentes a los largo del “Corredor Biológico de Uso Múltiple Texiguat”, El Paraíso, Honduras, 2010

Cuadro 1. Cobertura vegetal y área total del “Corredor Biológico de Uso Múltiple Texiguat”, Honduras, 2010.

Cobertura	Área (Ha)
Agricultura	473.52
Guamil	429.75
Bosque latifoliado	421.23
Matorral	20.85
Pastizal	316.11
Pino denso	711.66
Pino ralo	442.02
Suelo desnudo	30.14
Café	543.85
Total	3,389.14

En el CBUMT se han realizado varios estudios para determinar el número de taxa que muestra la riqueza de las especies en la zona (Cuadro 2). Entre estos sobresalen los realizados para conocer la biodiversidad de insectos tanto terrestres como acuáticos (Cuadro 2).

Cuadro 2. Riqueza de especies determinadas recientemente en el “Corredor Biológico de Uso Múltiple, Texiguat”, El Paraíso, Honduras, 2010.

Grupo	Número de Taxa	Autores
Aves	72	Rodríguez, 2010
Macro- invertebrados acuáticos	114	Chen y Morales, 2010
Entomofauna	11	Collart, 2010
Macro- invertebrados en bromelias	32	Alvarado y Barreno, 2010
Bromelias	13	Zavala, 2002
Especies vegetales	35	Carbajal, 2010
	76	Portillo, 1997
	33	Devisscher, 2004

En los bosques del CBUMT, El Paraíso, Honduras existen una cantidad considerable de especies arbóreas (Figura 3). El roble (*Quercus sapotifolia*) es el más representativo con un 23% de las especies.

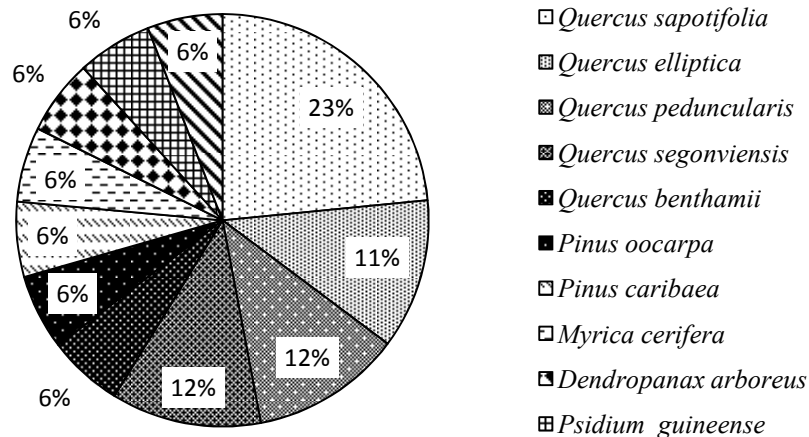


Figura 3. Principales especies de árboles en los Bosques del “Corredor Biológico de Uso Múltiple Texiguat”, El Paraíso, Honduras.

Algunas especies nativas y maderables del lugar según Villatoro (1995), son el roble o encino (*Quercus* spp.), liquidámbar o árbol del ámbar (*Liquidambar styraciflua*), lloró (*Cornus disciflora*), curó amarillo (*Persea* spp.), y la aguacatilla (*Phoebe* sp.). Se destacaron el uso de algunas especies de árboles para leña y carbón (Cuadro 3). No obstante, el uso ornamental de las especies es una de las más comunes (Cuadro 3). Fueron identificadas en el corredor seis especies de *Quercus* que son utilizados principalmente para leña y carbón (*Q. sapotifolia*, *Q. elliptica*, *Q. peduncularis*, *Q. segovienses*, *Q. peduncularis*, *Q. benthamii*).

Cuadro 3. Uso y número de especies maderables encontradas en el “Corredor Biológico de Uso Múltiple Texiguat”, El Paraíso, Honduras, 2010.

Uso	Número de especies
Leña y carbón	7
Ornamental	10
Comestible	3
Medicinal	2

Fuente: Carbajal, 2010 adaptado por los autores.

En el corredor biológico de uso múltiple también se encuentran especies de plantas que se encuentran dentro de la lista de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) de especies globalmente amenazadas y algunas de la lista de preocupación nacional (Cuadro 4). Dentro de estas especies de árboles se encuentran tres que son endémicas de Honduras (Cuadro 4).

Cuadro 4. Especies de flora de preocupación especial registradas en el “Corredor Biológico de Uso Múltiple Texiguat”, El Paraíso, Honduras, 2010.

Especie	Hábito	Categoría UICN	Preocupación nacional	Endémica
<i>Eriocaulon molinae</i>	Hierba		X	
<i>Lonchocarpus sanctuarii</i>	Árbol	CR	X	X
<i>Robinsonella erasmi-sosae</i>	Árbol		X	X
<i>Ipomea valerii</i>	Bejuco		X	X

Fuente: López, 2008.

En el sitio de estudio se identificó la presencia de especies de flora tanto maderables como frutales y hortalizas (Cuadro 5). Varias de las especies se encuentran en asociación con cultivos de café, aunque algunas especies como el indio desnudo (*Bursera simaruba*) y la guaba negra (*Inga punctata*), se utilizan en menor cantidad (Cuadro 5).

Cuadro 5. Especies de flora maderable, frutales y hortalizas producidas en el “Corredor Biológico de Uso Múltiple Texiguat”, Honduras, 2010.

Maderables	Frutales	Agricultura
Álamo (<i>Styrax argenteus</i>)	Duraznos(<i>Prunus persica</i>)	Café (<i>Coffea arabic</i>)
Caoba (<i>Swietenia macrophylla</i>)	Fresas (<i>Fragaria vesca</i>)	Ayote (<i>Cucurbita pepo</i>)
Cedro (<i>Cedrela odorata</i>) ¹	Guayaba (<i>Psidium guajava</i>)	Cebolla (<i>Allium cepa</i>)
Gravilea (<i>Grevillea robusta</i>) ¹	Lima (<i>Citrus aurantifolia</i>)	Chile (<i>Capsicum frutescens</i>)
Guaba negra (<i>Inga punctata</i>) ¹	Mandarina (<i>Citrus nobilis</i>)	Frijol (<i>Phaseolus vulgaris</i>)
Indio desnudo (<i>Bursera simaruba</i>) ¹	Naranja (<i>Citrus sinensis</i>)	Maíz (<i>Zea mays</i>)
Liquidámbar (<i>Liquidambar styraciflua</i>) ¹	Plátano (<i>Musa paradisiacal</i>)	Patate (<i>Sechium edule</i>)
		Rábanos (<i>Raphanus sativus</i>)
		Repollo (<i>Brassica oleracea</i>)
		Tomate (<i>Lycopersicum esculentum</i>)
		Yuca (<i>Manihot esculent</i>)

¹Especies utilizadas para café con sombra en menor cantidad.

El café constituye uno de los principales cultivos en el sitio de estudio (Figura 4), con un 41% del total de 100%. La agricultura, donde sobresalen los cultivos de maíz también cubre un alto porcentaje en la franja del corredor de uso múltiple (Figura 4).

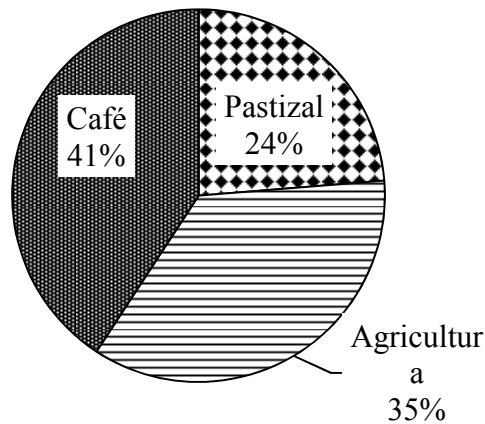


Figura 4. Porcentaje del área destinada a café, agricultura y pastizales en el “Corredor Biológico de Uso Múltiple Texiguat”, El Paraíso, Honduras, 2010.

Los estudios relacionados a la fauna dentro del CBUMT, son escasos. En el presente año se realizaron en la zona del corredor estudios con el fin de conocer la biodiversidad de algunos grupos taxonómicos como por ejemplo el número de invertebrados encontrados en el corredor fue abundante (Figura 5) en donde los insectos constituyen el mayor porcentaje de estos. Siguiéndole los macro-invertebrados en bromelias.

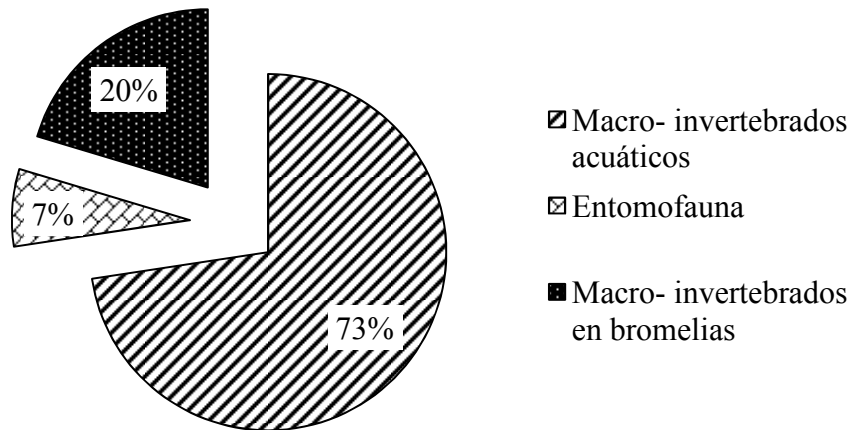


Figura 5. Cantidad de invertebrados identificados en el “Corredor Biológico de Uso Múltiple Texiguat”, El Paraíso, Honduras, 2010.

Un ejemplo de la interconexión entre las áreas, se ve con el estudio de macro-invertebrados acuáticos. Esto debido a que existe una alta similitud de los taxa encontradas en los tres sitios con los encontrados por Chen y Morales en 2010 (Cuadro 6).

Cuadro 6. Correlación de taxa de macro-invertebrados acuáticos en tres localidades en el “Corredor Biológico de Uso Múltiple Texiguat”, El Paraíso, Honduras, 2010.

Número de Taxa	Sitios			Total
	Chorrera	Güinope	Volcán	
	64	73	76	213

Fuente: Chen y Morales, 2010.

Los estudios de vertebrados también son escasos en la zona. Rodríguez (2010), da una estimación de la abundancia de especies de aves en el área del corredor biológico, sin embargo, son resultados preliminares (Cuadro 2). Mediante entrevistas con algunos lugareños también se determinó la presencia de algunos mamíferos grandes en la zona tales como el guazalo (*Didelphis spp*), el mono perezoso (*Bradipus variegatus*), el cusuco (*Dasybus novemcictus*), ardillas (*Sciurus spp*), el zorro espín (*Sphiggurus mexicanus*), la guatusa (*Dasyprocta punctata*) y el venado (*Odocoileus virginianus*). Sin embargo los lugareños aseguran que muchos de estos ya no son frecuentes en el área, sino en las zonas de bosque denso. Debido a la presión de la casería en la zona.

Elevaciones entre los 1400 msnm a los 1,800 msnm son de predominancia a lo largo del “Corredor Biológico de Uso Múltiple Texiguat” (Figura 6), observándose que elevaciones entre 800 msnm a los 1400 msnm le siguen en predominancia a lo largo del mismo. La (Figura 6) muestra también los límites municipales y las áreas protegidas que se encuentran a lo largo del CBUMT.

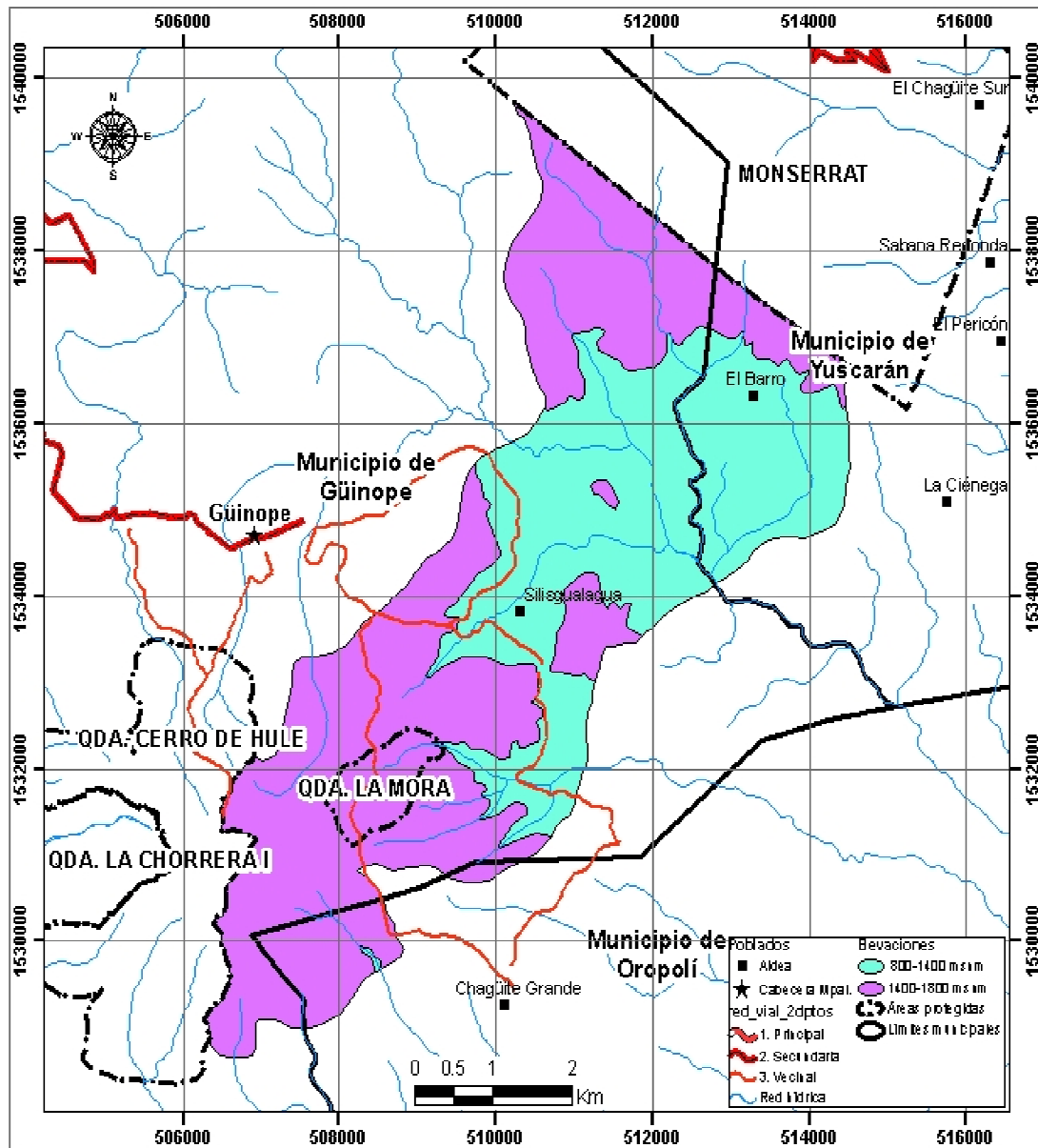


Figura 6. Mapa de elevaciones en el “Corredor Biológico de Uso Múltiple Texiguat”, El Paraíso, Honduras.

Ecosistemas como bosques y sistemas agropecuarios son los más predominantes en la zona (Figura 7) ya que son fuente de supervivencia para los habitantes de la zona en cuanto al uso de maderables para leña, carbón entre otros (Cuadro 3) y sistemas agropecuarios donde además de tener su ganado se siembran diferentes clases de hortalizas y frutales (Cuadro 5).

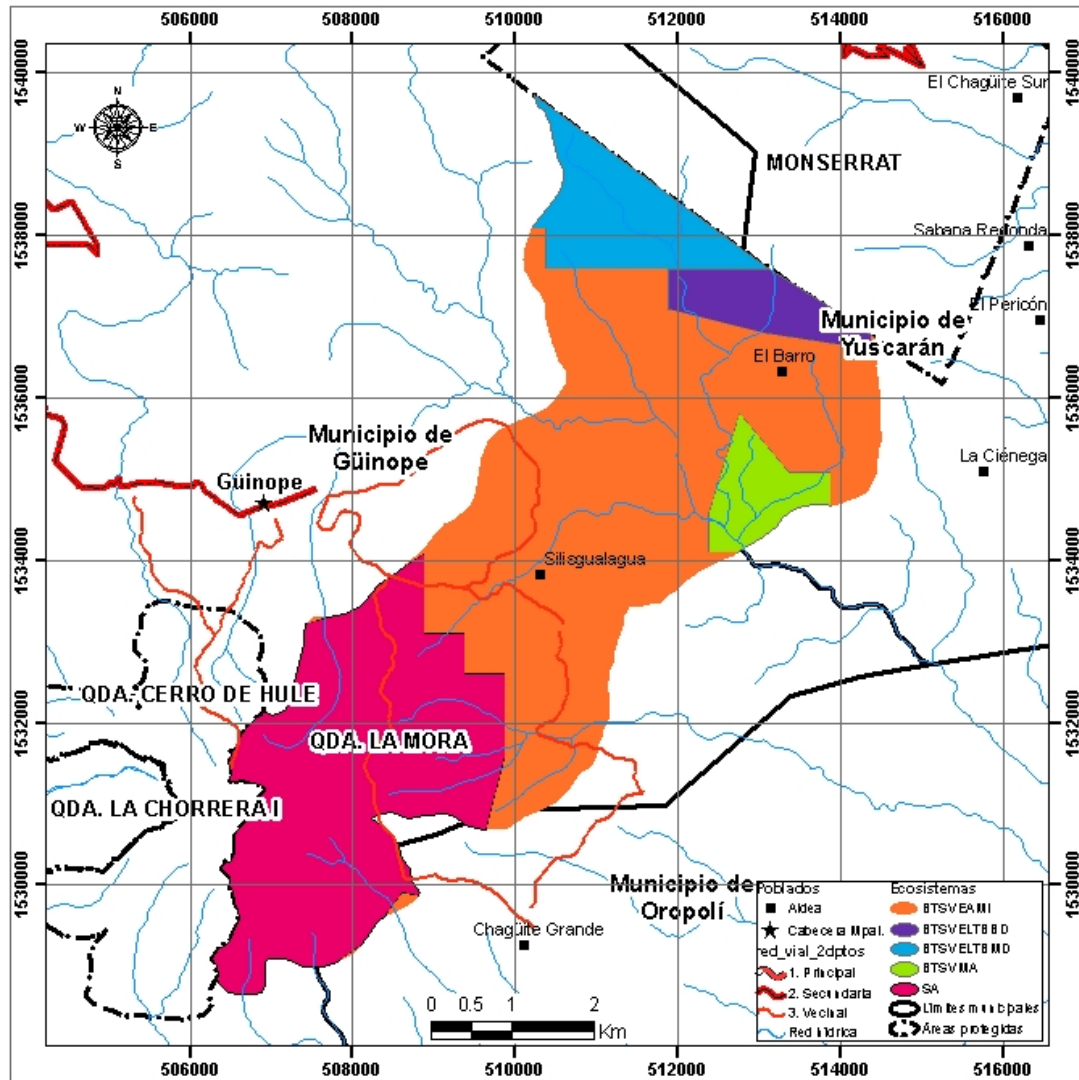


Figura 7. Mapa de ecosistemas en el “Corredor Biológico de Uso Múltiple, Texiguat”, El Paraíso, Honduras.

Para efectos de implementación de sistemas agroforestales, silvopastoriles y forestería análoga a lo largo del “Corredor Biológico de Uso Múltiple Texiguat”, se encontraron dos clases de suelos en la que predominó más los suelos de tipo Andosoles de formaciones volcánicas, dichos suelos tienen una gran capacidad para fijación de fósforo.

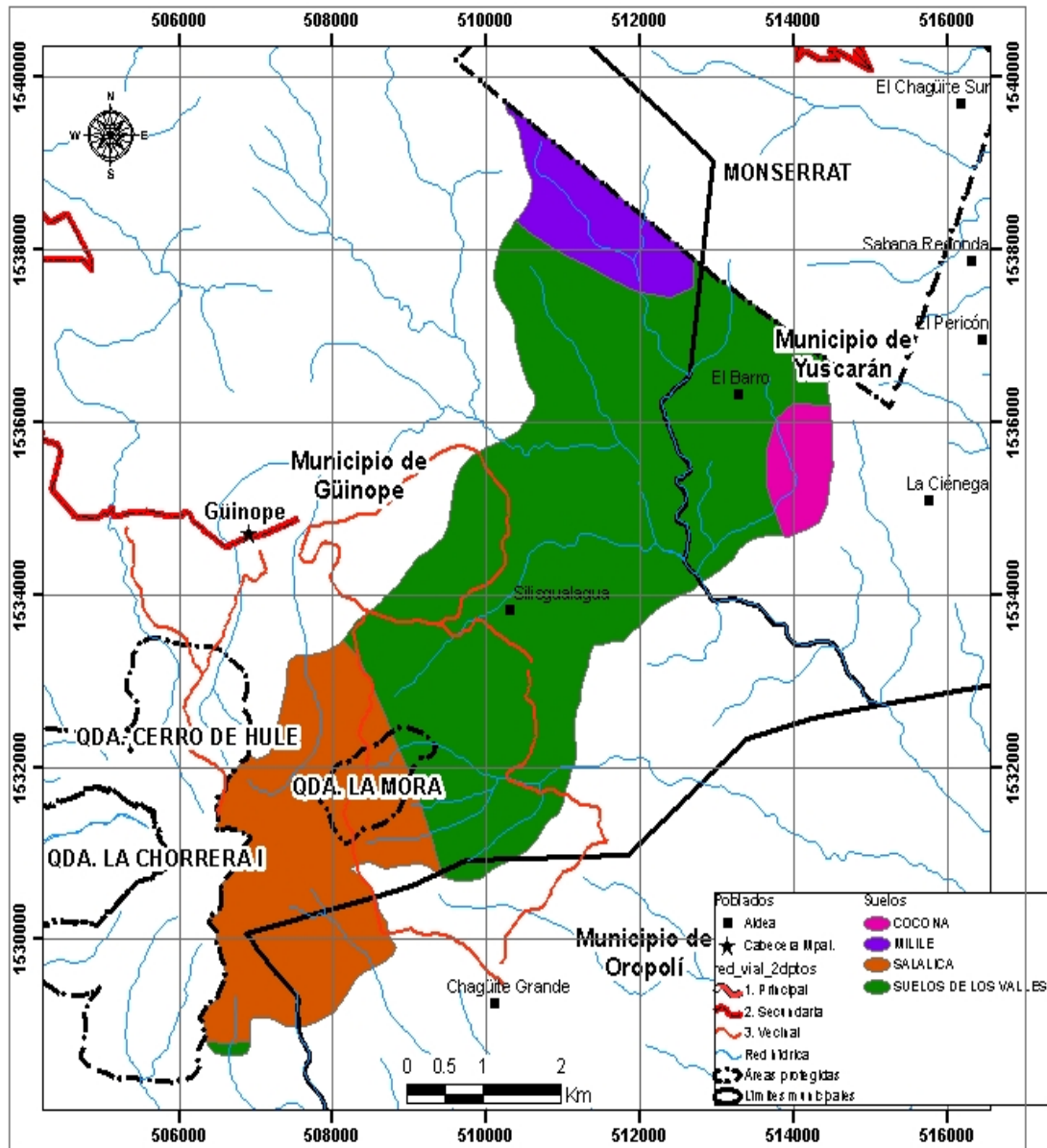


Figura 8. Mapa de tipos de suelo existentes a lo largo del “Corredor Biológico de Uso Múltiple Texiguat”, El Paraíso, Honduras.

Con la revisión de literatura se observaron varios criterios para el cumplimiento y establecimiento de un Corredor Biológico de Uso Múltiple (Cuadro 7) dividiéndose en tres partes entre las que se mencionan, criterios biológicos, socioeconómicos y de gestión.

Cuadro 7. Cumplimiento de criterios para el establecimiento de un Corredor Biológico de Uso Múltiple, Texiguat, El Paraíso, Honduras, 2010

No.	Criterios Biológicos	Si	No
1	Conecta áreas fragmentadas.	X	
2	Existen ecosistemas o hábitats que no estén protegidos y que interconecten ambas áreas.	X	
3	Existe una cobertura arbórea con menos de un 20% para uso sostenible.		X
4	Al momento de evaluar el área se conoce que ambas tienen relevancia, representatividad y gran tamaño a nivel nacional o regional.	X	
5	Los parches de vegetación pueden ser restaurados, favoreciendo el mantenimiento de procesos ecológicos naturales.	X	
6	Aumento de hábitat en cuanto a superficie al momento del establecimiento del corredor.	X	
7	La ubicación del corredor incluye rutas de especies migratorias para un acceso más fácil así también como para las vías tradicionales de desplazamiento.	X	
8	Implementación de sistemas como cortinas rompe viento, sistemas agroforestales o cercas vivas que contribuyen con la dispersión y el paso fácil de los animales que habitan el corredor.	X	
9	Favorece la protección de áreas susceptibles a erosión, deforestación, conservación de suelo y biodiversidad pero sobre todo de producción de agua.	X	
Criterios Socioeconómicos			
1	Reducción de la fragilidad física de los asentamientos humanos.		
2	Prácticas agrícolas y forestales por parte de los productores.	X	
3	Fuente de ingreso para los pobladores de las comunidades, mediante el uso de los recursos naturales pero de una manera sostenible.	X	
4	Implementación de agroturismo a lo largo del corredor para ingresos a la comunidad, fomentando el turismo regional e internacional.	X	
5	Oportunidades en cuanto a fuentes de ingreso por pago por servicios ambientales o forestales.	X	
6	Apoyo y disponibilidad de los actores locales en conjunto con la participación y organización comunal.	X	
7	Mecanismos de acción y gestión de actores locales, externos e institucionales.	X	
8	Apoyo de instancias públicas, privadas, políticas y locales nacionales.		
9	Promoción y concientización a las comunidades sobre las medidas ecológicas del buen manejo de los recursos naturales aplicadas en el corredor.	X	
10	Educación a los pobladores en cuanto a la utilización de sistemas agroforestales, cercas vivas, y cortinas rompe viento para implementar el manejo sostenible.	X	
11	Conocimiento de la estructura de la tenencia de las tierras.	X	
Criterios de Gestión			
1	Financiamiento para apoyo al área que será determinada como el corredor, para protección y educación a la población.	X	
2	Monitoreo continuo para observar si se cumplen las leyes establecidas para protección del corredor.	X	
3	Proceso de planificación participativo y consensuado del área.	X	
4	Condición legal y grado de protección del área evaluada.	X	
5	Aplicación de mecanismos para lograr una coordinación intersectorial e interinstitucional del lugar.	X	

5. DISCUSIÓN

Los estudios de cobertura y uso de suelos son fundamentales para analizar y clasificar los diferentes tipos de cobertura y usos que el hombre practica en una zona o región (Peña *et al*, 2005). La cobertura vegetal presente en el “Corredor Biológico de Uso Múltiple Texiguat” y su extensión en hectáreas están dominadas por bosques de pino. Lo anterior indica, que a pesar de la deforestación que se observa en el área, todavía en el corredor se conservan áreas de bosques. Estas áreas constituyen parte importante con cada elemento dentro del corredor para permitir la dispersión de la flora y fauna de las áreas interconectadas. Adicionalmente, los cultivos de café con sombra pueden contribuir con el objetivo de interconexión de especies a lo largo del corredor.

En Honduras se estima que la superficie de tierras con vocación forestal es del 50.5% del territorio (FAO, s.f.). Más de la mitad de las zonas que eran en un principio de origen boscoso en la actualidad han cambiado su uso de tierra debido a la agricultura y ganadería (Soihet, 2000). Como se mencionó anteriormente el café por ser un cultivo altamente producido en la zona del corredor, es una de las principales causas de deforestación de sus bosques, modificando en este caso los bosques de pino y latifoliado (GAPCOG, 2006). En el CBUMT se identificaron los principales usos de suelo (Figura 2) para determinar cuál es la acción que causa más impacto a la cobertura vegetal dentro del corredor biológico. En este caso el café y otros cultivos agrícolas, representan el mayor impacto de la cobertura vegetal. No obstante, el café con sombra es un sistema propio para la conservación de la biodiversidad en el CBUMT, ya que se pueden implementar sistemas agroforestales los cuales generan mayor cobertura vegetal.

En Honduras las principales especies de pino son: *Pinus caribaea*, que es comúnmente llamado pino costanero que es encontrado desde el nivel del mar hasta los 900 msnm y el *Pinus oocarpa*, (pino ocote) que crece desde los 600 hasta los 1,700 msnm. También se pueden encontrar coníferas, abeto y ciprés (Cáceres, 1970). Al igual que en el resto de Honduras, en el corredor se encuentre un buen porcentaje de *Pinnus oocarpa*. Sin embargo al igual que otras especies arbóreas son utilizadas para leña y carbón lo cual es favorable para el uso múltiple.

En el CBUMT se pretende implementar la conservación y buen uso de los recursos naturales así como también la protección de la vida silvestre. Debido a ello se han desarrollado una serie de estudios para determinar la riqueza de las especies de flora o fauna en el sitio (Cuadro 2). Esto permite determinar si existe un continuo entre las áreas protegidas que se están interconectando. Por ejemplo mediante el estudio de macro acuáticos queda claro que hay un hábitat continuo (Cuadro 6) debido a que hay un alto número de géneros compartidos entre los sitios de estudio.

La franja del corredor conecta dos áreas, La Reserva Biológica Yuscarán y la microcuenca La Chorrera. Estas áreas tienen una alta variedad de flora y fauna, que tiende a disminuir hacia las áreas de amortiguamiento, donde hay más impacto humano. No obstante, debido a que en el área del corredor existen una serie de parches boscosos, la dispersión de la fauna hacia las áreas protegidas es factible. La fauna a la vez dispersa semillas a otras áreas lejanas al área protegida. Aquí todavía es posible encontrar diferentes grupos de fauna en la zona y en algunos casos pueden ser abundantes (Cuadro 2 y Figura 5) ya que encuentran los recursos necesarios para su supervivencia. No obstante, hay algunas especies medianas y grandes de mamíferos que debido a la presión de la cacería han disminuido considerablemente y actualmente solo se encuentran en lugares con alta cobertura boscosa.

Se han recolectado muestras de vegetación a lo largo del corredor y se ha observado una serie de especies maderables que aun existen en la zona de estudio (Figura 3). Entre estas se mencionan el roble, encino, pino y otros. Algunas especies nativas del lugar y otras introducidas son fuente de subsistencia para los habitantes de la zona (Cuadro 3). Además dichas especies proveen belleza escénica y clima agradable al lugar. Existe una cantidad considerable de especies maderables dentro del corredor tales como *Q. sapotifolia*, *Q. elliptica*, *Q. peduncularis*, entre otras (Figura 3). Es necesaria la implementación de programas de manejo con el fin de aprovechar sosteniblemente estas especies.

Según la Unión Internacional para la Conservación a la Naturaleza (UICN) existen una serie de especies de flora encontradas a lo largo del corredor que bajo algún criterio están catalogadas como preocupación nacional y endémica. Entre ellas destacan tempisque o danto amarillo (*Lonchocarpus sanctuarii*) y *Robinsonella erasmi-sosae* así como algunos bejucos y hierbas (Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente, 2008).

Además de poseer árboles maderables, medicinales, y de otros usos, a lo largo del corredor se observan especies frutales y hortalizas (Cuadro 5). Las especies frutales con más auge en la zona son el café, plátano y caña de azúcar. También se encuentran hortalizas en menor cantidad como el frijol y el maíz. Estos cultivos para su mantenimiento y mejora utilizan gran cantidad de agroquímicos que afectan la salud del ecosistema en el corredor. Sin embargo, así como existen especies maderables, café, frutales y hortalizas, hay productores que tratan de sacar el mayor provecho, creando asociaciones como la “Asociación de Cebolleros” y “Productores de Café Orgánico Güinopeño” ambos grupos trabajan sosteniblemente para lograr un desarrollo de mejores productos y ser más competitivos (Montoya, 2003). Debido a que en el CBUMT existen una gran cantidad de áreas destinadas a la agricultura (Figura 6) una ventaja de esto es que en la actualidad existen personas dedicadas a la actividad cafetalera en la zona de Güinope. Estas personas utilizan obras de conservación de suelos y asocian dicho cultivo con especies maderables. Grupo de Productores Orgánicos de Café Güinopeño (GAPCOG), están organizados por 45 productores, y benefician a una población de 245 personas. Estos productores reciben asesoría técnica de mejoramiento de las fincas de café desde el año 2001 por la Escuela Agrícola Panamericana (Café Güinope, 2006). En función del manteniendo de suelos y bosques productivos, GAPCOG fue mejorando su producción y en la actualidad ya cuenta con 4 años en proceso de certificación para la producción de su café orgánico.

En cuanto a los aspectos ambientales cabe resaltar que con la obtención de la certificación se estará mejorando en gran manera las fincas de los productores ya que contarán con normas que establece la Red de Agricultura Sostenible lo cual, según Café Güinope (2006), se ven reflejados en 10 principios:

1. Sistema de gestión social y ambiental/ Cooperativa.
2. Conservación del ecosistema silvestre.
3. Protección de la vida silvestre.
4. Conservación de los recursos hídricos.
5. Trato justo y buenas condiciones para los trabajadores.
6. Salud y seguridad ocupacional.
7. Relaciones con la comunidad.
8. Manejo integrado de cultivos.
9. Manejo y conservación de suelos.
10. Manejo integrado de desechos.

Estos principios aparte de conservar la naturaleza permiten la recuperación de los ecosistemas que han sido degradados. Esto garantiza a los trabajadores que estarán en el corredor biológico de uso múltiple la protección de la vida silvestre, la viabilidad financiera de las fincas así como también la conservación y buen manejo de los recursos naturales.

GAPCOG también está implementando técnicas de agroforestería en las cuales se están combinando en su mayoría el café con especies maderables tales como: cedro (*Cedrela odorata*) y caoba (*Swietenia macrophylla*). Otras especies que también son utilizadas para la producción de café con sombra pero en menor cantidad en las fincas establecidas a lo largo del corredor son: álamo (*Styrax argenteus*), indio desnudo (*Bursera simaruba*), liquidámbar (*Liquidambar styraciflua*), gravilea (*Grevillea robusta*) y guaba negra (*Inga punctata*) (Cuadro 5).

Los productores que se encuentran dentro del corredor y en Güinope también usan frutales en asociación con café (Cuadro 5). Cabe resaltar que estas especies frutales no son utilizadas en gran cantidad como lo son las especies maderables antes mencionadas, así como también hortalizas que de una u otra forma no utilizan técnicas de manejo sostenible. Para efectos de conservación de hábitat y biodiversidad se plantea la implementación de sistemas agroforestales, silvopastoriles y forestería análoga en dicho lugar.

Para efectos de implementación de estos sistemas se estudiaron una serie de factores como elevaciones que van desde 800 msnm hasta los 1,800 msnm (Figura 6) así como ecosistemas (Figura 7) existentes en el lugar delimitado donde predominan bosques y sistemas agropecuarios de los que se pueden obtener múltiples beneficios tanto para la comunidad y biodiversidad. Al implementar esta serie de sistemas es necesario conocer que tipos de suelo predominan en dicho lugar (Figura 8) para efectos de siembras de árboles maderables en unión con el café.

6. CONCLUSIONES

- Al caracterizar el medio físico a lo largo del “Corredor Biológico de Uso Múltiple, Texiguat”, se concluye que es una área apta para la implementación del mismo, ya que presenta características que pueden ayudar a la conservación de la biodiversidad en el área.
- La implementación de un corredor en el área de estudio contribuirá de manera directa a la conservación de la biodiversidad y a la protección de los recursos naturales del área. Ello se logrará mediante la implementación de una serie de criterios biológicos, socioeconómicos y de gestión que están claramente dirigidos al aprovechamiento de los recursos existentes siempre y cuando sea de una manera sostenible.
- Al diseñar un corredor biológico de uso múltiple es imprescindible el conocer el uso de la tierra, la vegetación y los ecosistemas haciendo una comprobación tanto en campo como en el uso de Sistemas de Información Geográfica.
- Para disminuir impactos negativos hacia el medio ambiente se ha concluido que es indispensable la implementación de sistemas silvopastoriles, agroforestería y la forestería análoga. Esto con el objetivo de lograr prácticas agrícolas más eco-amigables con el ambiente, y así poder implementar los criterios biológicos, socioeconómicos y de gestión necesarios para lograr crear un corredor biológico de uso múltiple.

7. RECOMENDACIONES

- Es necesaria la comprobación en campo de la literatura citada a lo largo del documento para verificar si el “Corredor Biológico de Uso Múltiple Texiguat” puede ser implementado en la zona de estudio.
- Una mayor profundización en estudios sobre especies nativas en el corredor que se puedan utilizar para implementar los sistemas agroforestales, silvicultura y forestería análoga.
- Concientización y educación de las comunidades aledañas a las comunidades dentro y vecinas del corredor para la protección de los recursos naturales.
- Elaborar mapas con mayor precisión para efectos de implementación y trabajo de comprobación de campo.
- Tomar en cuenta los criterios ambientales adecuados citados a lo largo del documento tales que si por ejemplo se pretende construir o mejorar las redes viales en el sitio para la protección de los recursos existentes a su alrededor.

8. LITERATURA CITADA

Alvarado, Z; Barreno, V. 2010. Composición de Macroinvertebrados Acuáticos en Bromelias en un Bosque de altura, El Paraíso, Honduras, 46 p.

Aguirre, J; Gonzales, D; Harvey, C; Martínez, M. s.f. Degradación de las cortinas rompevientos al este de la ciudad de León, Nicaragua. (En línea). Consultado 7 Oct. 2010. Disponible en:
<http://www.bio-nica.info/biblioteca/AguirreRubi2003Cortinasrompevientos.pdf>

Ávila, G. s.f. Cercas vivas como fuente de ganado de alimento para el ganado y leña. (En línea). Consultado 8 Oct. 2010. Disponible en:
<http://www.fao.org/teca/sites/default/files/technologies/CERCAS%20VIVAS%20COMO%20FUENTE%20DE%20ALIMENTO%20PARA%20EL%20GANADO%20Y%20LE%20C3%91A%E2%80%A6.pdf>

CCAD, 2002. El Corredor Biológico Mesoamericano, una plataforma para el desarrollo sostenible regional (En línea), Managua. Consultado 16 Ago. 2010. Disponible en:
<http://www.ccad.ws/documentos/publicaciones/docs/plataforma.pdf>

CCAD-PNUD/GEF, 2002. “Proyecto para La Consolidación del Corredor Biológico Mesoamericano”, 103 p.

Carbajal, J. 2010. Vegetación, en el “Corredor Biológico de Uso Múltiple Texiguat”, El Paraíso, Honduras. 30 p.

Camp, W. G; Daugherty, T. B. 2000. Manejo de Nuestros Recursos Naturales, Ed. Paraninfo. 301 p.

Chávez, J. 2006. Prioridades sociales y arreglos institucionales para la gestión local del corredor biológico volcánico central- Talamacanca, Costa Rica. (En línea). Costa Rica. Consultado 7 Oct. 2010. Disponible en:
<http://orton.catie.ac.cr/REPDOC/A0832E/A0832E.PDF>

Centro Internacional de Información sobre Cultivos de Cobertura: CIDICCO, 1995. Uso del Madriado (*Gliricidia sepium*) como sombra en Plantaciones de Café (basado en la experiencia de caficultores de Copán, Honduras) (En línea). Honduras, CIDICCO. Consultado 7 Oct. 2010. Disponible en:
<http://www.cidicco.hn/archivospdf/Boletin8.pdf>

Chen, E. y Morales, E. 2010. Evaluación de la calidad del agua y el efecto de la técnica de colecta de macro-invertebrados acuáticos, en el “Corredor Biológico de Uso Múltiple Texiguat”, El Paraíso, Honduras. 79 p.

Collart, C. 2010 Entomofauna del Corredor Biológico de Uso Múltiple, Texiguat ,El Paraiso Honduras. 44 p.

Decker, M; 2009. Diversidad funcional de epífitas en sistemas silvopastoriles como fuente de hábitat para aves en la sub-cuenca del Rio Copán, Hondura. (En línea). Consultado el 15 Sept. 2010. Disponible en: <http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A3238e/A3238e.pdf>

Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ), s.f. El agroturismo y la variedad agropecuaria. Alemania. (En línea). Consultado el 18 Sept. 2010. Disponible en: <http://www2.gtz.de/dokumente/bib/04-5108a3.pdf>

GALLO, Melibea, s.f. “Criterios para el establecimiento de Corredores Biológicos en El Salvador C.A”. 40 p.

Garcia, R. 1996. El Corredor Biológico Mesoamericano, una plataforma para el desarrollo sostenible regional (En línea).Managua. Consultado 18 Ago. 2010. Disponible en: [http://www.infoiarna.org.gt/media/file/areas/biodiversidad/documentos/interna/\(3\)-el%20corredor%20biologico%20mesoamericano.pdf](http://www.infoiarna.org.gt/media/file/areas/biodiversidad/documentos/interna/(3)-el%20corredor%20biologico%20mesoamericano.pdf)

Bárceñas, G. y Ordoñez, V. s.f. Calidad de la madera de los árboles de sombra (En línea).México. Consultado 7 Oct. 2010. Disponible en: <http://www2.ine.gob.mx/publicaciones/libros/542/cap17.pdf>

(GAPCOG) Grupo de Productores Orgánicos de Café. Certificación Socioambiental de fincas de café en el municipio de Güinope. 2006. Güinope, El Paraíso. (En línea) Consultado el 17 Sept. 2010. Disponible en: www.forcuencas.org/uploaded/content/.../1186574022.pdf

Harvey, C. 2003. Contribución de las cercas vivas a la productividad e integridad ecológica de los paisajes agrícolas en América Central (En línea).Managua, CATIE. Consultado 7 Oct. 2010. Disponible en: <http://www.bionica.info/biblioteca/Harvey2003CercasVivas.pdf>

López, L. 2008. Establecimiento de una línea base para especies y áreas claves de biodiversidad en Honduras. Informe Final. Conservación Internacional y Centro Zamorano de Biodiversidad, EAP. Honduras. 68 p.

Mendieta, A. 2000. Corredor Biológico Mesoamericano: Del Paseo Pantera a un modelo de desarrollo sostenible. Datos relevantes para una estrategia de comunicación. San José, Costa Rica. 71 p.

Organizacion Mundial de la Salud. s.f. Diversidad biológica. Cambio climático y salud humana. Consultado 10 Ago. 2010. Disponible en: <http://www.who.int/globalchange/ecosystems/biodiversity/es/index.html>

Ospina, A. s.f. Cerca Viva (En línea). Consultado 7 Oct. 2010. Disponible en: <http://www.ecovivero.org/CercaViva.pdf>

Pineda, A. s.f. Factores de Manejo del Cultivo de Café (En línea). Honduras. Consultado 7 Oct. 2010. Disponible en: http://econegociosagricolas.com/ena/files/Factores_de_Manejo_del_Cultivo_de_Cafe.pdf

PNUD (Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo, UN). 1997. Establecimiento de un programa para la consolidación del Corredor Biológico Mesoamericano. Documento de Proyecto. 98 p.

Rivera, N; Muñoz, A; Encina, F. 2002. La calidad fisicoquímica de las aguas en la reserva Nacional Malleco en la IX región de Chile. (En línea) Temuco Chile. Consultado 4 Oct. 2010. Disponible en: http://books.google.hn/books?id=Lqt55GPqmzMC&pg=PA43&dq=oxigeno+disuelto+en+rios+rango&hl=es&ei=pVWfTIypCsSblge88OTICA&sa=X&oi=book_result&ct=book-preview-link&resnum=3&ved=0CDMQwUwAg#v=onepage&q&f=false

Rodríguez, J. 2010. Avifauna del “Corredor Biológico de uso múltiple Texiguat” El Paraíso, Honduras. 40 p.

Rojas, L; Chavarría, M. 2005. Corredores Biológicos de Costa Rica. (En línea). Costa Rica. Consultado el 4 Jul. 2010. Disponible en: http://www.sinac.go.cr/descargas/corredores_biologicos.pdf

Roux, J. s.f. Biodiversidad Mexicana (En línea), CONABIO. Consultado 16 Ago. 2010. Disponible en: <http://www.biodiversidad.gob.mx/corredor/pdf/quees.pdf>

Rubí, J. 2003. Degradación de las cortinas rompeviento al este de la ciudad de León, Nicaragua (En línea) .León, UNAN. Consultado 7 Oct. 2010. Disponible en: <http://www.bionica.info/biblioteca/AguirreRubi2003Cortinasrompevientos.pdf>

SICA/CCAD-PNUD/GEF, GTZ, 2005. “Proyecto establecimiento de un Programa para la consolidación del Corredor Biológico Mesoamericano”. 122 p.

Sistema de Áreas Protegidas de Honduras (SINAPH), 2002. El estado legal de las áreas protegidas de Honduras.(En línea), Consulto 17 Ago. 2010. Disponible en: http://www.birdlist.org/downloads/cam/honduras/rationalisation_vol_5_legal_status_sinaph.pdf

Sistema Nacional de Áreas de Conservación SINAC. 2008. Guía práctica para el diseño, oficialización y consolidación de corredores biológicos en Costa Rica. San José, C.R. XX.

Suárez, D; Stoian, D; Segura, M; Haggar, J; Locatelli, B; Gómez, M. Sf. Cuantificación y valoración económica del servicio ambiental almacenamiento de carbono en sistemas agroforestales de café en Yassica Sur, Nicaragua (En línea). Nicaragua. Consultado 7 Oct. 2010. Disponible en:

<http://www.geolatina.net/cuencasnicaragua/sites/default/files/file/Cap%204/Cuantificacion%20y%20valoracion%20C%20almacenado%20en%20SAF.pdf>

Sánchez, A; Oviedo, I; House, P; Vreugdenhil, D. 2002. Racionalización del Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Honduras. (En línea). Honduras. Consultado el 4 Jul. 2010. Disponible en:

http://www.birdlist.org/downloads/cam/honduras/rationalisation_vol_5_legal_status_sina.ph.pdf

SICA/CCAD-PNUD/GEF, GTZ, 2005. “Proyecto establecimiento de un Programa para la consolidación del Corredor Biológico Mesoamericano”. 122 p.

Torres, D; Gamboa, L; Navarro, C; Bekins, M; Senanayake, R; Menendez, C; Arnold, J. 2008. *Forestería Análoga. Principios e implementación*. Taller de la Red Internacional de Forestería Análoga. (En línea) República Dominicana. Consultado 2 Abr. 2010. Disponible en: <http://www.fallsbrookcentre.ca/international/docs/PrincipiosES.pdf>