

Diseño técnico de un jardín botánico del bosque seco tropical en Zamorano

Mateo Ponce Izurieta

ZAMORANO
Carrera de Desarrollo Socioeconómico y Ambiente
Diciembre, 2004

ZAMORANO
Carrera de Desarrollo Socioeconómico y Ambiente

Diseño técnico de un jardín botánico del bosque seco tropical en Zamorano

Trabajo de graduación presentado como requisito parcial para optar al título
de Ingeniería en Desarrollo Socioeconómico y Ambiente en el grado
académico de Licenciatura

Presentado por:

Mateo Ponce Izurieta

Zamorano, Honduras
Diciembre, 2004

El autor concede permiso a Zamorano para reproducir y distribuir de este trabajo para fines educativos. Para otras personas físicas o jurídicas se reservan los derechos del autor.

Mateo Ponce Izurieta

Honduras,
Diciembre, 2004

Diseño técnico de un jardín botánico del bosque seco tropical en Zamorano

Presentado por:

Mateo Ponce Izurieta

Aprobado:

Jorge Iván Restrepo, M.P.A.
Asesor principal

Mayra Falck, M.Sc.
Coordinadora de carrera de
Desarrollo Socioeconómico y
Ambiente

George Pilz, Ph. D.
Asesor

Aurelio Revilla, M.S.A
Decano Académico Interino

José Linares, Ing.Agr.
Asesor

Kenneth Hoadley, D.B.A.
Rector

Mario Contreras, Ph.D.
Asesor

DEDICATORIA

Dedico este esfuerzo a todas la personas que contribuyen de alguna forma a tratar de mantener un mundo balanceado entre los seres humanos y la naturaleza, aquellos que revelan su alma y demuestran que sus vidas son un espejo de la naturaleza.

A mi familia por enseñarme que el futuro no es un lugar hacia donde vamos, sino un lugar que nosotros creamos.

A mi sobrino Salvador quien es una luz en el camino.

A todo el equipo del Herbario Paul C. Standley y del laboratorio de cultivos de tejidos y todas aquellas personas que de alguna forma que estuvieron involucradas en este proyecto.

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a todas las personas con las que me cruce en este camino que aportaron con sus conocimientos científicos y espirituales para mi formación personal y académica.

Gracias a:

A mis padres por su paciencia y dedicación durante estos años de continua lucha.

A mis queridos hermanos Maria Fernanda Juan José y Pablo, quienes con su presencia virtual me han apoyado y soportado en esta etapa tan significativa.

A mis primos, por ser como son, un buen equipo.

A Jorge Iván por ser mi educador y amigo, quien es una fuente de motivación y confianza en mi vida. Gracias por ayudarme abrir tantas puertas que me ayudaron a crecer.

A mi mentor de la botánica, a quien considero un apasionado y desembocado por su trabajo. Gracias José por aportar tus conocimientos y alegría junto con una buena taza de café.

Al Dr. Pilz, por la suavidad en la forma de enseñar y trabajar, gracias Doc por las buenas vibras.

A todos mis hermanitos centroamericanos por abrirme sus puertas a esta región llena de paraísos.

.....Y muchas gracias a toda esa gente que nunca se separo, C. Lesko, R. Gigena, M. Gallardo, P. Garcés, D. Rivas, L. Maldonado

RESUMEN

Ponce, Mateo. 2004. Diseño Técnico de un Jardín Botánico del Bosque Seco Tropical en Zamorano. Proyecto especial del programa de Ingeniero en Desarrollo Socioeconómico y Ambiente, Zamorano, Honduras.

Existe un creciente reconocimiento de la biodiversidad como un bien global de vital importancia y valor para las generaciones presentes y futuras. Sin embargo, los factores de amenaza antrópicos tanto a las especies como a sus ecosistemas nunca habían sido tan impactantes como en la actualidad. Este hecho tiene grandes implicaciones para el desarrollo económico y social, motivo por el cual deben tomarse medidas urgentes para salvaguardar el patrimonio biológico mundial. Los jardines botánicos cumplen sus funciones en la ciencia, la horticultura y la educación. Son importantes centros de conservación de la biodiversidad, jugando un papel importante en la conservación integral y el desarrollo.

El campus de Zamorano está oficialmente inscrito como un jardín botánico dentro de la Organización Internacional para la Conservación en Jardines Botánicos debido a que cumple con características que definen como un jardín botánico, sin embargo no está reconocido por la comunidad zamorana y el público en general. El propósito de este estudio es consolidar el jardín botánico de Zamorano con énfasis en el bosque seco tropical mediante la creación de un área central como un espacio para la investigación y la educación.

Para el establecimiento del área central se trabajó con el plan maestro de Zamorano para determinar la ubicación y el área adecuada para articular el proyecto dentro de los planes de desarrollo institucional. Así mismo, se diseñó la composición florística del lugar con la lista de especies vegetales representativas del bosque seco tropical.

Este documento aparte de ser un estudio técnico de un jardín botánico, también es una base para presentar una propuesta para donantes potenciales y para el uso de las carreras y la Decanatura de Proyección

Palabras clave: Jardín botánico, Parque central, Diseño técnico, Biodiversidad, Conservación, Educación, Desarrollo, Bosque seco tropical, Propuesta.

Jorge Iván Restrepo, M.P.A.
Asesor Principal

CONTENIDO

Portadilla.....	i
Autoría.....	.ii
Página de firmas.....	.iii
Dedicatoria.....	v
Agradecimientos.....	vi
Resumen.....	vii
Contenido.....	viii
Índice de Cuadros.....	x
Índice de figuras.....	xi
Índice de anexos.....	xii
1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO	2
1.2 OBJETIVO PRINCIPAL	3
1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	3
2. REVISIÓN DE LITERATURA	4
2.1 ANTECEDENTES	4
2.2 ESTADO ACTUAL.....	4
2.3 LA MISIÓN GLOBAL DE LOS JARDINES BOTANICOS PARA LA CONSERVACIÓN	5
2.4 PAPEL DE LOS JARDINES BOTÁNICOS	6
2.5 CARACTERÍSTICAS QUE DEFINEN UN JARDÍN BOTÁNICO	7
2.6 TIPOS DE JARDINES BOTÁNICOS.....	7
2.6.1 Jardín multipropósito “clásico”	7
2.6.2 Jardines ornamentales.....	8
2.6.3 Jardines históricos	8
2.6.4 Jardines para la conservación	8
2.6.5 Jardines universitarios	8
2.6.6 Jardines botánicos y zoológicos combinados.....	8
2.6.7 Jardines agro botánicos y de germoplasma	8
2.6.8 Jardines alpinos o de montaña.....	9

2.6.9 Jardines naturales o silvestres.....	9
2.6.10 Jardines de horticultura.....	9
2.6.11 Jardines temáticos.....	9
2.6.12 Jardines comunitarios.....	9
2.7 FINANCIAMIENTO Y RECURSOS PARA LA CONSERVACIÓN	9
2.7.1 Fuentes de financiamiento	10
3. MATERIALES Y MÉTODO	11
3.1 MÉTODO	11
3.1.1 Visitas preliminares	11
3.1.2 Planes de desarrollo institucional	11
3.1.3 Inventario.....	11
3.1.4 Estudio técnico	12
3.1.5 Reunión de discusión.....	12
3.1.6 Financiamiento	13
3.1.7 Presentación del proyecto.....	13
3.1.8 Elaboración de un proyecto para la financiación del jardín botánico.	13
4. RESULTADOS	14
4.1 VISITAS PRELIMINARES	14
4.2 PLANES DE DESARROLLO INSTITUCIONAL	15
4.3 INVENTARIO	15
4.3.1 Campus central de Zamorano.....	15
4.3.2 Arboreto “Simón Malo”	17
4.4 ESTUDIO TÉCNICO	19
4.4.1 Determinación del establecimiento del parque central.....	19
4.4.2 Identificación de especies.....	20
4.4.3 Diseño florístico	25
4.4.4 Tamaño del jardín botánico	26
4.4.5 Capacidad de carga.....	27
4.4.6 Infraestructura.....	28
4.4.6.1 Accesibilidad.....	28
4.4.6.2 Servicios	28
4.5 PERSONAL	30
4.4.1 Personal del jardín	30
4.6 REUNIÓN DE DISCUSIÓN	31
4.7 FINANCIAMIENTO	31
4.7.1 Inversión.....	31
4.8 PRESENTACIÓN DEL PROYECTO	32
4.9 ELABORACIÓN DEL PROYECTO DEL ÁREA CENTRAL.....	33

4.9.1 Resumen ejecutivo.....	33
4.9.2 Objetivo	33
4.9.3 Acciones	33
4.9.4 Resultados esperados.....	34
4.9.5 “Statement” de Políticas y reglamento del jardín botánico.....	34
4.9.5.1 Declaración.....	34
4.9.5.2 Políticas del jardín botánico	35
4.9.5.3 Las colecciones de Zamorano.....	35
4.9.5.4 Comisión.....	36
4.9.5.5 Planes de desarrollo.....	36
4.9.5.6 Inversiones y costos de mantenimiento.....	37
4.9.5.7 Reconocimiento.....	37
4.9.5.8 Rotulación.....	37
4.9.5.9 Base de datos.....	37
4.9.5.10 Registro institucional.....	37
4.9.5.11 Articulación al Instituto de biodiversidad.....	37
4.9.5.12 Presupuesto.....	38
4.9.5.13 Análisis FODA.....	40
5. CONCLUSIONES.....	41
6. RECOMENDACIONES	43
7. BIBLIOGRAFÍA	44
8. ANEXOS	46

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Lista de especies botánicas del campus de Zamorano.....	16
Cuadro 2. Inventario de especies del arboreto “Simón Malo”	17
Cuadro 3. Lista del inventario de especies botánicas del bosque seco tropical.	20
Cuadro 4. Determinación de la extensión de las áreas.	27
Cuadro 5. Área total de senderos.....	27
Cuadro 6. Costos de preparación del terreno.....	29
Cuadro 7. Costo de construcción de infraestructura.....	30
Cuadro 8. Actividades de mantenimiento de áreas verdes	30
Cuadro 9. Costo de mano de obra	31
Cuadro 10. Costo de la inversión sin terreno	32
Cuadro 11. Costo de la inversión con terreno	32
Cuadro 12. Presupuesto preliminar para el establecimiento del área central del Jardín Botánico.....	39
Cuadro 13. FODA	40

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Determinación del área del jardín botánico.	19
Figura 2. Diseño del área central del jardín botánico.....	25

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Convenio marco.....	47
Anexo 2. Promoción del proyecto.....	49
Anexo 3. Plano del proyecto.	57
Anexo 4. Recursos de Zamorano en biodiversidad.....	58
Anexo 5. Listado de especies de plantas del área central del Jardín Botánico.....	69
Anexo 6. Presupuesto con flujo de caja.....	71

1. INTRODUCCIÓN

Un jardín botánico es un espacio que mantiene colecciones documentadas de plantas vivas con el propósito de realizar investigación científica, conservación, exhibición y educación (Wyse Jackson y Sutherland, 2000). Es un referente cultural para las ciudades y los ciudadanos, y por tanto, debe ser un espacio abierto a todo tipo de actividades y demandas educativas y sociales. A la vez, desde los jardines botánicos se difunde el amor y el respeto por el medio ambiente y se colabora con acciones relacionadas con la conservación (International Association of Botanic Gardens, 1987).

Para tratar estos es necesario desarrollar estudios de investigación científica que permitirán valorar las necesidades y analizar qué factores pueden ayudar a entender y solucionar los problemas que generan los grandes cambios sociales y culturales en el entorno ambiental.

Como es bien conocido, la diversidad florística de los neotrópicos es excepcionalmente alta; es impresionante saber que existen aproximadamente 90,000 especies de plantas con flores, sobre un total aproximado de 170,000 de especies tropicales en el mundo (Duery, 2001). Sin embargo, la riqueza florística se concentra en los países pobres, o en vías de desarrollo ubicados coincidentalmente en la franja de los trópicos donde existen muy pocas estrategias de desarrollo sustentable y las tasas de destrucción de los ecosistemas naturales es alarmante. Es de suma importancia establecer jardines botánicos en Latinoamérica y el Caribe, es una cuestión de ética y de responsabilidad histórica, más que una medida científica o recreativa. Así, promover programas educativos relacionados con la conservación de los recursos florísticos y de fauna y los beneficios que ellos proveen a la gente, diseñados según problemas nacionales y regionales.

La Organización Internacional para la conservación en Jardines Botánicos con su siglas en inglés BGCI usa el conocimiento para influenciar gobiernos en la importancia de la conservación de recursos fitogenéticos, y la publicación de cartas y ensayos para elevar la importancia de este tema crítico. El campus de Zamorano está inscrito oficialmente como un jardín botánico dentro la Organización Internacional para la conservación en Jardines Botánicos (BGCI), el cual trabaja en agrupar todos los jardines botánicos del mundo formando una comunidad cuya misión es la conservación y la educación. Cerca de 200 millones personas visitan jardines botánicos cada año y BGCI trabaja con los jardines miembros con programas de educación pública y capacitaciones. Mediante la obtención de donantes, la provisión de conocimientos y apoyo, BGCI hace énfasis la conservación de especies nativas en peligro de extinción en todo el mundo.

Debido a que Zamorano se encuentra dentro de un bosque seco tropical, brinda un ambiente propicio para el establecimiento de un jardín botánico, con un enfoque de conservación *ex situ* e *in situ* de especies que se encuentran en este tipo de ecosistemas. Hay que recalcar que los bosques secos y bosques semisecos componen el 55% de los bosques de Centroamérica y el 22% en Sudamérica. Los bosques secos crecen donde la temperatura anual promedio está por encima de 17 °C (63 °F) y la precipitación anual está entre 250 y 2000 mm. La duración de la época lluviosa varía de acuerdo con la distancia de la línea ecuatorial, pero puede prolongarse hasta ocho meses. (Proyecto Titi, 2003).

Los bosques secos albergan cerca de la mitad de especies arbóreas que poseen los bosques húmedos, sin embargo, aún poseen más especies que los bosques de climas templados. Más del 90% de los bosques secos han sido destruidos y menos del 2% de lo que queda está bajo protección. El clima y la estructura del bosque seco lo hace más fácil de tumbar para uso agrícola, el suelo es más fértil y mejor para la ganadería que el de los bosques lluviosos. El bosque seco no produce tanta biomasa como el bosque húmedo sin embargo, existe una gran demanda por productos de madera el cual presenta una presión adicional sobre el ecosistema. Los bosques secos son relativamente robustos, y la restauración del hábitat es una posibilidad factible si se posee una fuente de semillas.

Debido a estas características es importante el estudio de este ecosistema en el cual el área central del jardín botánico pretende imitar a la naturaleza y representar como principal atractivo el bosque seco tropical. No se excluirán otras muestras, que pueden incluirse en busca que espacios exóticos que permitan hacer correlaciones y contrastes por paisajismo exótico, con especies de especial atractivo como las *Cycas*. Por tanto, se trata de llegar a conseguir un equilibrio entre el suelo, los animales, las plantas y el clima. Esto nos conduce a un jardín donde el mantenimiento de las colecciones se simplifica y se hace sostenible.

1.1 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

Zamorano requiere proyectos ambiciosos que se conviertan en las próximas décadas en símbolos nacionales e institucionales, es por eso que la creación de un jardín de especies del bosque seco tropical es de gran importancia para nuestra institución debido a que no existe otra institución con un jardín botánico especializado en el bosque seco tropical. Los propósitos de Zamorano de establecer el área central del jardín botánico y observar la dinámica del ecosistema del bosque seco tropical; reconocer la importancia del uso y conservación de la diversidad de especies de árboles energéticos, maderables, frutales y medicinales y asesorar a estudiantes y docentes nacionales e internacionales en la investigación en dendrología forestal, investigación taxonómica y otros temas.

1.2 OBJETIVO PRINCIPAL

Elaborar una propuesta para la consolidación y la creación del área central del Jardín Botánico Zamorano especializado en especies del bosque seco tropical, sin exclusión de otros ecosistemas.

1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Revisar los planes de proyección de Zamorano, para articular el proyecto al desarrollo institucional de la próxima década, y determinar el tamaño óptimo y la ubicación del jardín botánico
- Definir las especies más representativas del bosque seco tropical que serán parte del Jardín Botánico.
- Realizar el diseño florístico y de infraestructura.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 ANTECEDENTES

Existe un creciente reconocimiento de la diversidad biológica como un bien global de vital importancia y valor para las generaciones presentes y futuras. Sin embargo, los factores de amenaza antrópicos tanto a las especies como a sus ecosistemas nunca habían sido tan impactantes como en la actualidad. Este hecho tiene grandes implicaciones para el desarrollo económico y social, motivo por el cual deben tomarse medidas urgentes en todas las partes del mundo con miras a salvaguardar el patrimonio biológico mundial.

Los jardines botánicos cumplen sus principales funciones en la ciencia, la horticultura y la educación. En las últimas décadas, se han convertido en importantes centros de conservación de la biodiversidad, jugando un papel importante en la conservación integral y el desarrollo.

En 1985, La Unión Mundial para la Naturaleza (UICN) y el fondo mundial para la naturaleza (WWF) convocaron a una conferencia sobre “Los Jardines Botánicos y la Estrategia Mundial para la Conservación”, con el objetivo de explorar los múltiples papeles de los jardines botánicos mundiales en la conservación de las plantas. Su meta fue el facilitar la preparación de una estrategia internacional en conservación para jardines botánicos y trabajar con miras a su desarrollo.

2.2 ESTADO ACTUAL

Existen más de 1800 jardines botánicos y arboreta en 148 países del mundo y estos mantienen más de 4 millones de accesiones de plantas vivas (cada una de las plantas coleccionadas). En estas colecciones hay representantes de más de 80.000 especies, casi un tercio de las especies de plantas vasculares del mundo (Wyse Jackson y Sutherland, 2000) Estas colecciones contienen una amplia de plantas y son particularmente ricas en algunos grupos como orquídeas, cactus y otros grupos suculentos, palmas, bulbos, coníferas, árboles y arbustos de zonas templadas y zonas silvestres, en especial aquellas que se encuentran amenazadas. También poseen decenas de miles de especies cultivadas de importancia económica y sus parientes silvestres, como los árboles frutales y plantas medicinales. Adicionalmente, los jardines botánicos cuentan con muchas otras colecciones como son los herbarios (especies preservadas) y bancos de semillas. En la actualidad existen pocos países que no cuentan con al menos un jardín botánico. Los nuevos jardines botánicos están siendo establecidos a lo largo del mundo principalmente como centros botánicos que ayudan a la conservación de las plantas nativas. Adicionalmente, muchos otros jardines botánicos de más antigüedad están siendo

remodelados con el fin de cumplir nuevas funciones en el manejo de recursos botánicos. El desarrollo de capacidades para la conservación y la educación, tanto de los nuevos jardines como de los ya existentes, es la principal prioridad para ayudar a asegurar la conservación de la diversidad de las plantas.

El desarrollo de las funciones de los jardines botánicos en la conservación de la biodiversidad, la educación y el desarrollo sostenible, provee grandes oportunidades y responsabilidades a las instituciones a través del mundo. Nunca ha existido un mejor momento para los jardines botánicos, donde su importancia y múltiples papeles están siendo reconocidos cada vez más por los gobiernos y las agencias internacionales.

La educación ambiental se ha convertido en los principales puntos de preocupación para los jardines botánicos, los cuales reciben en la actualidad más de 150 millones de visitantes por año. No sólo en la conservación sobre las plantas, muchos jardines botánicos han promovido el desarrollo sostenible en sus visitantes y comunidades locales, al concientizarlos de las relaciones vitales existentes entre la especie humana y el medio ambiente.

2.3 LA MISIÓN GLOBAL DE LOS JARDINES BOTANICOS PARA LA CONSERVACIÓN

Durante las últimas décadas, los jardines botánicos han reconocido la necesidad de aceptar el reto de llevar a cabo una misión global para la conservación. Esta misión fue expresada colectivamente por primera vez en La Estrategia para la Conservación en Jardines Botánicos (BGCI, 2000), la cual fue ampliamente contribuida, revisada y recibida por los jardines botánicos.

La misión global en conservación de los jardines botánicos busca:

- Detener la pérdida de las especies de plantas y su diversidad genética a escala mundial.
- Prevención de futuras degradaciones del medio ambiente.
- Incrementar la comprensión pública sobre el valor de la diversidad de las plantas y las amenazas que éstas enfrentan.
- Llevar a cabo acciones prácticas para el beneficio y mejoramiento del medio ambiente mundial.
- Promover y asegurar el uso sostenible de los recursos naturales mundiales para las generaciones presentes y futuras.

El cumplimiento de esta misión requiere que los jardines botánicos lleven a cabo una serie de programas y actividades. Sin embargo, los jardines botánicos no pueden desarrollar esta misión por sí solos; deben trabajar en cooperación con un amplio rango de organismos incluyendo gobiernos, organizaciones privadas, corporaciones, comunidades e individuos.

2.4 PAPEL DE LOS JARDINES BOTÁNICOS

Los jardines botánicos llevan a cabo diversas y numerosas funciones interrelacionadas con la conservación. En algunos países existe una institución principal involucrada en la investigación, colección, mantenimiento y conservación de las especies de plantas silvestres. Muchas de estas se encuentran ligadas a la conservación de plantas de importancia para la alimentación y agricultura, o usadas para propósitos económicos. Adicionalmente, los jardines botánicos incorporan dentro de sus programas y actividades información acerca de las plantas, el medio ambiente, sistemas ecológicos y sostenibles. Además de esto, los jardines botánicos son importantes para demostrar las relaciones e interdependencias entre la sociedad y la naturaleza, y ayudar a que las comunidades lleven una vida sostenible.

Principales actividades de los jardines botánicos:

- Arboricultura
- Planeación rural y urbana, localización de recursos y usos de la tierra
- Biología de la conservación
- Conservación y mantenimiento de cultivos
- Dendrología
- Desarrollo y mejoramiento de la capacidad comunitaria local y rural para la conservación
- Programas de educación ambiental
- Medición de impacto ambiental
- Investigación etnobiológica
- Bancos genéticos
- Estudios de herbario y taxonomía de plantas
- Investigación en horticultura
- Capacitación en horticultura
- Manejo Integrado de Plagas
- Investigación en laboratorios, incluyendo el cultivo de plantas *in vitro*
- Servicios de biblioteca y centros de información
- Introducción y evaluación de nuevos recursos genéticos
- Horticultura y floricultura ornamental
- Reintroducción de plantas e investigación en restauración de habitats.
- Disminución de la polución y programas de monitoreo
- Recreación pública
- Bancos de semillas y tejidos
- Redes de trabajo y grupos de trabajo en conservación
- Entrenamiento docente
- Turismo
- Investigación, conservación y manejo *ex situ* e *in situ* de plantas
- Protección de fauna

2.5 CARACTERÍSTICAS QUE DEFINEN UN JARDÍN BOTÁNICO

Una reciente definición de un jardín botánico, dada por la Asociación Internacional de Jardines Botánicos (IABG) fue “...un jardín botánico o arboretum es aquel que se encuentra abierto al público y en el cual las plantas se encuentran rotuladas”. Sin embargo La Estrategia para la Conservación en Jardines Botánicos (Wyse Jackson y Sutherland, 2000) contiene una lista amplia de características que definen un jardín botánico y donde se tienen en cuenta la diversidad de labores que estas instituciones deben llevar a cabo.

Características que definen un jardín botánico:

- Plantas adecuadamente etiquetadas
- Una base científicamente fundamentada para las colecciones
- Una comunicación de información con otros jardines, instituciones, organizaciones y el público en general.
- Intercambio de semillas u otros materiales con otros jardines botánicos, arboreta o estaciones de investigación
- Responsabilidad y compromiso a largo plazo para el mantenimiento de las colecciones de plantas
- Tener programas de investigación en taxonomía de plantas en herbarios asociados
- Mantener un monitoreo de las plantas en la colección
- Estar abierto al público
- Promover la conservación a través de actividades de educación ambiental
- Una documentación apropiada de las colecciones, incluyendo el origen silvestre
- Llevar a cabo investigaciones científicas o técnicas sobre las plantas en las colecciones
-

2.6 TIPOS DE JARDINES BOTÁNICOS

En la definición de un jardín botánico dada anteriormente, pueden incluirse un amplio número de instituciones que van desde grandes jardines con varios cientos de empleados y un diverso rango de actividades, hasta pequeñas instituciones con recursos y actividades limitadas. Según la Organización Internacional para la Conservación en Jardines Botánicos (BGCI) existen diferentes tipos de jardines botánicos con un diversas características, pero todos juegan un papel en la conservación integral, el desarrollo sostenible y la educación pública.

2.6.1 Jardín multipropósito “clásico”

Son comúnmente instituciones o divisiones de una entidad grande como una universidad con un amplio rango de actividades en horticultura y capacitación en horticultura; investigación y particularmente en taxonomía con herbarios asociados y laboratorios; recreación y educación pública. Éstos son generalmente sostenidos por el estado.

2.6.2 Jardines ornamentales

Normalmente son establecimientos con énfasis en belleza paisajística y jardinería ornamental con diversas colecciones de plantas documentadas; estos jardines pueden o no tener en la actualidad funciones de investigación, educación y conservación. Algunos jardines ornamentales son de propietarios privados y numerosos jardines municipales entran en esta categoría.

2.6.3 Jardines históricos

Incluyen los primeros jardines desarrollados para la enseñanza de medicina y fueron establecidos con propósitos religiosos. Varios de estos jardines continúan activos en la conservación e investigación de plantas medicinales, y en la actualidad se preocupan principalmente por el cultivo de plantas medicinales y la concientización pública acerca de estos.

2.6.4 Jardines para la conservación

La mayoría han sido desarrollados como respuesta a las necesidades locales para la conservación de plantas. Algunos incluyen o tienen áreas asociadas con vegetación natural adicional a las colecciones cultivadas. En esta categoría se incluyen los jardines de plantas nativas en los cuales sólo se cultivan plantas de zonas aledañas o de la flora nacional. La mayoría de los jardines para la conservación juegan un papel importante en la educación pública.

2.6.5 Jardines universitarios

Numerosas universidades poseen jardines botánicos para la enseñanza y la investigación. Muchos de ellos están abiertos al público.

2.6.6 Jardines botánicos y zoológicos combinados

Estos jardines están actualmente revaluando el papel de sus colecciones biológicas. Las colecciones de plantas están siendo estudiadas y desarrolladas para proveer habitats para la fauna exhibida, y la interpretación de estos habitats es un importante elemento para el público en general.

2.6.7 Jardines agro botánicos y de germoplasma

Funcionan como colección *ex situ* de plantas de valor económico o potencial para la conservación, investigación, reproducción de plantas y agricultura. Varios de estos jardines son estaciones experimentales asociadas con institutos de agricultura y silvicultura e involucran laboratorios asociados y facilidades para realizar pruebas de propagación de plantas y semillas. Muchos de éstos no se encuentran abiertos al público.

2.6.8 Jardines alpinos o de montaña

Son más frecuentes en las regiones montañosas de Europa y algunos países tropicales. Están específicamente diseñados para cultivar flora alpina y de montaña, o en el caso de países tropicales, para el cultivo de flora subtropical o templada. Algunos jardines alpinos y de montaña son satélites de grandes jardines botánicos en tierras bajas.

2.6.9 Jardines naturales o silvestres

Cuentan con un área natural o seminatural, la cual está bajo manejo y protección. La mayoría están establecidos para ejercer funciones en conservación y educación pública y presentan áreas donde crecen plantas nativas.

2.6.10 Jardines de horticultura

Comúnmente pertenecen y son mantenidos por sociedades de horticultura y se encuentran abiertos al público. Existen principalmente para fomentar el desarrollo de la horticultura a través de la capacitación de jardineros profesionales, propagación de plantas, registro y conservación de variedades de plantas de jardín.

2.6.11 Jardines temáticos

Estos se especializan en el cultivo de un limitado rango de plantas relacionadas, morfológicamente similares, o el cultivo de plantas para ilustrar un tema en particular, generalmente como apoyo en la educación, la ciencia, la conservación y la exhibición al público. Estos incluyen jardines de orquídeas, rosas, *Rhododendron*, bambúes y jardines de plantas suculentas o jardines establecidos sobre temas como etnobotánica, medicina, bonsái, jardinería, jardines de mariposas, plantas carnívoras y acuáticas.

2.6.12 Jardines comunitarios

Son generalmente pequeños jardines con recursos limitados, desarrollados para o por una comunidad local con el fin de solventar sus necesidades particulares como la recreación, la educación, la conservación, la capacitación en horticultura y el cultivo de plantas medicinales o de importancia económica.

2.7 FINANCIAMIENTO Y RECURSOS PARA LA CONSERVACIÓN

La mayoría de los jardines botánicos reciben sus principales fondos de recursos provenientes de los gobiernos, fondos caritativos o departamentos de universidades, no existe ninguna garantía de que en todos los casos esta situación se continúe o que vaya haber recursos y financiación para trabajos esenciales en conservación. Muchas veces los fondos y la ejecución de un proyecto de conservación dependen de la iniciativa de ciertas personas dentro de una organización más que del desarrollo de programas institucionales. Existen diferentes formas por medio de las cuales los jardines botánicos pueden aumentar

sus fondos para asistir la financiación y los recursos para la conservación, pero estos necesitan ser planeados cuidadosamente para asegurar que los esfuerzos sean exitosos (BGCI, 2000). El desarrollo de una base segura de financiación para la institución puede ser una de las tareas principales y prioritarias para cada jardín botánico.

2.7.1 Fuentes de financiamiento

Hay cuatro fuentes principales de financiamiento para el jardín botánico. Cualquier jardín pudiera recibir dinero de alguna o más de estas fuentes:

- La entidad matriz o institución, a menudo una autoridad gubernamental o fuente universitaria, pero también puede ser una empresa o un contribuyente principal.
- Donaciones benéficas individuales, organizaciones comerciales, o fundaciones. Esto incluye campañas anuales para recaudación de fondos, herencias, aportes diferidos, donaciones capitales y aportes benéficos, donaciones benéficas y el trabajo de voluntarios.
- Ingreso obtenido, incluyendo las ganancias provenientes de negocios y restaurantes del jardín, los pagos por concepto de entrada y otros programas, kiosco de ventas, otras subvenciones.
- Financiamiento de proyectos-subvenciones por parte de individuos, fundaciones y organizaciones comerciales, gubernamentales o agencias internacionales.

La institución patrocinadora es la fuente más importante para el financiamiento de la mayoría de los jardines. Para asegurarse de que la ayuda se mantenga, el jardín debe retribuirle a la institución patrocinante lo que ésta espera de sus inversiones. Las donaciones benéficas son la segunda fuente vital de ingresos. La competencia por el aporte económico ha incrementado la necesidad de que los jardines botánicos mantengan un alto perfil, si es que desean continuar recibiendo dinero de diversos donantes individuales, fundaciones y organizaciones comerciales. Las donaciones benéficas son un componente importante del financiamiento. Los voluntarios y las asociaciones de amigos pueden ser vitales para el éxito de un jardín.

El ingreso obtenido es otro componente crítico de la mayoría de los jardines. La mayoría de los esfuerzos para obtener fondos depende del personal de jardín. Esto significa dos cosas: primero, que el jardín debe ser atractivo e interesante de tal manera que la gente quiera visitarlo; y segundo, que el jardín tenga presente que tanto las condiciones climatológicas y otros factores externos pueden irrumpir la continuidad de los ingresos. Un mercadeo estratégico y la formación de compañías comerciales externas pudieran ser vitales para el éxito esperado.

3. MATERIALES Y MÉTODO

Según el plan maestro de Zamorano, se identificó el área óptima para el establecimiento del Jardín Botánico, para evitar en el futuro posibles discordias debido al crecimiento institucional. Junto con los botánicos se hicieron investigaciones por medio de literatura o recolecciones en el campo se definió las especies más representativas de los bosques secos tropicales, y de esta forma se logró establecer un diseño eficiente en cuanto a la distribución de las especies dentro del Jardín.

3.1 MÉTODO

3.1.1 Visitas preliminares

Se visitó el Instituto Nacional de Biodiversidad (INBio) en Costa Rica y el Jardín Botánico de La Laguna en El Salvador para la generación de información básica como:

- Planes de manejo
- Determinación del área
- Técnicas de mantenimiento

Esta información sirvió para documentar e implementar en el estudio técnico del Jardín Botánico Zamorano. Con el resultado de las visitas también se establecieron alianzas con otros jardines botánicos y centros de investigación.

3.1.2 Planes de desarrollo institucional

Se revisaron los planes de desarrollo de Zamorano y de crecimiento institucional. Con el plan maestro de Zamorano se determinó la ubicación óptima para el desarrollo del jardín botánico sin interferir con el crecimiento institucional.

3.1.3 Inventario

Se inventariaron los recursos institucionales existentes.

- Arboreto: se determinaron las especies y las condición de los árboles, ya que éstos van a ser parte del recorrido del jardín botánico.
- Árboles del campus: se listaron los árboles presentes en el campus, debido a que el campus de Zamorano es considerado un jardín botánico por la Convención Internacional de Jardines Botánicos (BGCI).

3.1.4 Estudio técnico

Se hizo un diseño preliminar, para la búsqueda del lugar donde se operará el jardín tomando en cuenta la topografía y la infraestructura disponible.

- **Accesibilidad:** para el diseño se tomaron en cuanto áreas de entradas y salidas, parqueadero (estimación de la capacidad).
- **Infraestructura:** se determinó cuál es la infraestructura disponible que brinde los servicios del jardín como cafeterías, baños, tienda de recuerdos, etc.
- **Personal:** se estimó la cantidad del recurso humano necesario para el funcionamiento eficiente del jardín. Esto incluye asesores internos y externos que manejen toda la parte de nutrición y salud del suelo, forestales y biólogos. Así mismo se estimó la cantidad de personas que trabajaran en el campo en la parte de guías y mantenimiento del jardín.
- **Servicios:** con el jardín se pretenden ofrecer servicios de todo tipo como cafeterías (posibles franquicias), librería, vivero especializado, tienda de recuerdos. En la parte científica se podrán realizar intercambios de información con otros centros de investigación, en cuanto a estudios de tesis, pasantías, cursos, entre otros.
- **Diseño florístico:** se hizo según el grupo de plantas a establecer ordenadas según la forma más conveniente luego de haber hecho el estudio de diseño florístico. Esto puede ser por familias (Cactáceas, Agaves, Leguminosas, Buseras), o también por características particulares de los árboles (gregarios, alelopáticos), o por el uso cultural de las especies (medicinales, frutales, energéticos).

3.1.5 Reunión de discusión

Se realizaron varias reuniones con las autoridades de Zamorano donde se discutieron los siguientes componentes:

- **Determinación de la organización:** se definió quién o quiénes van a estar a cargo del funcionamiento del jardín, planteando posibilidades como el manejo desde una de las carreras, desde decanatura, como una empresa de Zamorano, o manejado por el personal de áreas y jardines de la institución.
- **Niveles de participación:** se definió quienes van a ser los involucrados con el jardín, ya sea un módulo de trabajo de los estudiantes por parte de una de las carreras, como podrían ser los módulos de forestales, frutales, ornamentales y/o actividades de servicios.
- **Se definió la ubicación del jardín y las características del mismo:** en las discusiones se planteó el sitio óptimo de la ubicación del Jardín Botánico Zamorano, esto con el propósito de no interferir con los planes de crecimiento de la institución. Así mismo, las discusiones se planteó el diseño más adecuado para que exista una armonía entre todos los componentes del jardín y el resto de Zamorano.

3.1.6 Financiamiento

La escogencia de los posibles donantes se hizo mediante el siguiente procedimiento:

- Reuniones con el personal de decanatura de proyección entre los que estuvieron presentes Marty Shwarz y Mario Contreras con quienes se analizaron posibles donantes según la experiencia y criterio de ellos.
- Búsqueda en Internet: para este fin se hizo una búsqueda de información en distintos jardines botánicos del mundo, y en sus páginas se buscó quiénes son los financiadores.
- Visita a páginas Web de organismos financiadores.

3.1.7 Presentación del proyecto

Se elaboró un tríptico de presentación del proyecto, como complementos para la búsqueda de fondos y promoción de la idea. El brochure es un tríptico, impreso desde una computadora, que será utilizado por la Decanatura de Proyección y por los científicos de Zamorano, para la promoción de la idea. (ver Anexo 2)

3.1.8 Elaboración de un proyecto para la financiación del jardín botánico.

Este documento es tanto proyecto de graduación y un documento base de un proyecto para presentar una solicitud a donantes potenciales del jardín y para uso de las carreras y de la Decanatura de Proyección, ajustado al esquema básico de interés de los donantes.

El proyecto se construirá con la información aportada de los siguientes capítulos:

- Resumen ejecutivo
- Objetivo
- Acciones
- Resultados esperados
- Presupuesto

4. RESULTADOS

El estudio se efectuó en el campus de la Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano está localizado en la cuenca del río Yeguaré, departamento de Francisco Morazán, Honduras. A 14° de latitud norte y 87.02° de latitud oeste, a una altura de 800 msnm, con una temperatura media anual de 24°C y una precipitación media anual de 1100 mm, zona considerada en la clasificación de zonas de vida de Holdridge como bosque seco tropical.

4.1 VISITAS PRELIMINARES

La recaudación de la información se generó en visitas a jardines botánicos en Costa Rica y El Salvador. La mayoría de información fue recogida sobre datos técnicos y de actividades de los diferentes jardines, con el propósito de generar una idea del modo de operación de estos.

Los diferentes centros de conservación visitados fueron Instituto Nacional de Biodiversidad de Costa Rica (INBio), El Jardín Botánico Wilson, El Jardín Botánico Lankester, El Jardín Botánico “La Laguna”. Cada una de estas instituciones es manejada por diferentes tipos de instituciones gubernamentales y no gubernamentales, y cada una ejecuta distintas actividades, pero todos con el mismo enfoque de la conservación y la educación.

El Jardín Botánico Wilson es parte de la Organización Para Estudios Tropicales de Costa Rica, el cual es un consorcio de universidades e instituciones de investigación. Su misión es promover la educación, la investigación y el uso racional de los recursos naturales en el trópico. El sitio fue reconocido por la UNESCO como parte de la Reserva de la Biosfera Salamanca-Amistad.

El Jardín Botánico Lankester de la Universidad de Costa Rica es reconocido internacionalmente por su colección de plantas epifitas. La misión del jardín es promover el rescate y la conservación de la flora epifita de Costa Rica mediante el desarrollo de programas de investigación, horticultura y educación ambiental.

El Instituto Nacional de Biodiversidad fue creado hace 15 años con el financiamiento de los gobiernos de Noruega, Suecia y Canadá, y opera junto con colaboradores como The Nature Conservancy y el Banco Centroamericano de Integración Económica. La alianza con el Sistema Nacional de Conservación permite trabajar juntos con el fin de salvar muestras representativas de biodiversidad y uso sostenible. El trabajo de bioprospección se ejecuta por medio de un convenio con la Merck, quienes realizan programas e investigaciones para la obtención de ingredientes para la industria de la farmacéutica

El Jardín Botánico “La Laguna” de El Salvador es una propiedad privada con 25 años de funcionamiento financiado principalmente por donaciones de salvadoreños e ingresos provenientes de los visitantes y el vivero. También obtiene ingresos de los diferentes servicios que ofrece el jardín, tales como cursos de jardinería, fiestas infantiles, salones de uso múltiple, y servicio de mantenimiento hacia jardines privados. En la actualidad, Zamorano está estableciendo vínculos con el jardín botánico “La Laguna” mediante un convenio que propone prácticas botánicas o de cualquier ciencia afín e intercambio de información entre ambas instituciones (ver Anexo 1). Como iniciativa del laboratorio de cultivo tejidos se estableció un sitio en “La Laguna” alterno para la conservación de la *Ryncholaelia dygbiana*, especie que se encuentra en la lista de CITES, como especie en peligro de extinción. Este convenio es el modelo para otras intervenciones de este tipo.

4.2 PLANES DE DESARROLLO INSTITUCIONAL

Se revisó el plan maestro de Zamorano y se determinó que el área que se piensa realizar el proyecto es óptima debido a que no coincide con ninguna proyección a futuro en ésta área.

Se analizaron los planes de desarrollo de Zamorano, y se esta determinado que el área que es actualmente de aves será desplazada al sector del llano con el fin de aumentar su producción, lo que brinda una oportunidad para realizar el jardín botánico en dicha área. Esta área resulta adecuada debido a las características donde se encuentra, ya que el jardín se anexa al arboreto, agregando un mayor espacio para el recorrido de los visitantes, además de facilitar el acceso y la cercanía del resto al servicios que ofrece Zamorano a sus visitantes.

4.3 INVENTARIO

Se inventariaron los recursos arbóreos del área del campus central de Zamorano y del arboretum con el propósito de identificar y planificar los recursos fitogenéticos con que contamos.

4.3.1 Campus central de Zamorano

El campus central cuenta con especies únicas en la región que fueron introducidas en diferentes épocas y que ahora forman parte de la diversidad de especies arbóreas. Parte de la diversidad son especies exóticas, lo que añade un valor agregado al jardín botánico de Zamorano.

A continuación en el Cuadro 1 se presenta una lista parcial de especies botánicas presentes en el campus de Zamorano.

Cuadro 1. Lista de especies botánicas del campus de Zamorano.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Localización
Annonaceae	<i>Cananga odorata</i>	Ilang ilang	Casa Popenoe
	<i>Polyalthia longifolia</i>	Polialta	CEDA
Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	Jocote de montaña	Casa Cabot
Apocynaceae	<i>Plumeria lutea</i>	Flor de mayo	Casa Popenoe
Araucariaceae	<i>Aracauria heterophylla</i>	Araucaria de Norfolk	Casa Popenoe
Arecaceae	<i>Acrocomia mexicana</i>	Palma de coyol	Casa Popenoe
	<i>Chrysalidocarpus lutescens</i>	Palma areca	Clinica
	<i>Roystonea regia</i>	Palma real	Camino comedor
	<i>Syagrus macrocarpa</i>	Palma del orinoco	Staff
Bignoniaceae	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	Jacaranda	Barrios
	<i>Spathodea campanulata</i>	Llama del bosque	Delgado
	<i>Tabebuia rosea</i>	Macuelizo	Delgado
Bombacaceae	<i>Ceiba pentandra</i>	Ceiba	Barrios
Cupressaceae	<i>Cupressus lusitanica</i>	Cypress mexicano	Comedor
	<i>Cupressus sempervirens</i>	Cypress italiano	Staff
Gramineae	<i>Dendrocalamus skkimense</i>	Bambú	Casa Popenoe
Iridaceae	<i>Dietes iridioides</i>	Flor de mosco	Casa Popenoe
Leguminosae	<i>Acacia mangium</i>	Acacia molucana	Dormitorio Barrios
	<i>Calliandra molinae</i>	Caliandra	Casa prof. Molina
	<i>Derris microphylla</i>	Derris	Entrada principal
	<i>Enterlobium cyclocarpum</i>	Guanacaste	Morazán
	<i>Phyllocarpus septentrionalis</i>	Flor de mico	Fuente de agua
Lythraceae	<i>Lagerstroemia speciosa</i>	Jupiter de la reina	Casa Cabot
Liliaceae	<i>Yuca guatemalensis</i>	Izote	Casa Popenoe
Moraceae	<i>Ficus benjamina</i>	Amate rojo	Camino principal
	<i>Ficus morazaniana</i>	Higuerón	CCA
	<i>Ficus pumila</i>	Falsa hiedra	Edificio principal
Myrtaceae	<i>Callistemon lanceolatus</i>	Falso sauce	Morazán
	<i>Eucalyptus deglupta</i>	Eucalypto	Casa Cabot
	<i>Myrciaria cauliflora</i>	Jaboticaba	Edificio principal
Sapindaceae	<i>Litchi philippinensis</i>	Kamingi	Casa Popenoe

Fuente: Caracterización botánica de especies en el campus de Zamorano, Cajilema, J. 2002.

4.3.2 Arboreto “Simón Malo”

El arboreto es un espacio destinado para la conservación de especies representativas de climas cálidos, secos y húmedos. Las 63 especies y 31 familias (ver Cuadro 2) determinadas por Cajilema (2002), no tienen un patrón común que los identifique como tales, ya que son especies provenientes de diferentes ecosistemas, lo que requiere un tratamiento no homogéneo.

Tanto la zona del campus central como del arboreto cuentan con muchos tipos de especies provenientes de distintas partes del mundo. Estas plantas de características exóticas, junto con el área central del Jardín Botánico compuesta en su mayoría por especies nativas del bosque seco tropical, hacen que el jardín botánico Zamorano sea una de las mayores atracciones e para todas las personas amantes de las plantas o afines a ellas.

Cuadro 2. Inventario de especies del arboreto “Simón Malo”

Familia	Nombre Científico	Nombre Común
Lecythidaceae	<i>Bertholletia excelsa</i>	Castaño
Anacardiaceae	<i>Astronium graveolens</i>	Ron- Ron, Ciruellillo
Annonaceae	<i>Annona glabra</i>	Pond apple
	<i>Annona muricata</i>	Guanábana
	<i>Annona squamosa</i>	Anón
Arecaceae	<i>Rhapis excelsa</i>	Lady palm, Palma rapis
	<i>Cyrtostachys renda</i>	Sealing wax palm
	<i>Syagrus macrocarpa</i>	Palma del Orinoco
	<i>Veitchia merrilli</i>	Merrill Palm
Bignoniaceae	<i>Tabebuia chrysantha</i>	
	<i>Parmentiera aculeata</i>	Cuajilote
Bombacaceae	<i>Ceiba pentandra</i>	Ceiba- Cotton tree
	<i>Pseudobombax</i> sp.	
	<i>Ochroma pyramidale</i>	Balsa
Boraginaceae	<i>Cordia megalantha</i>	Laurel negro
	<i>Bourreria</i> sp.	
Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>	Jiñocuabo, Indio desnudo, gumbo limbo
Clusiaceae	<i>Garcinia xanthochymus</i>	Falso mangostán
Combretaceae	<i>Terminalia amazonia</i>	
	<i>Terminalia catappa</i>	Almendro tropical
Dilleniaceae	<i>Wormia burbidgei</i>	Shrubby simpoh
Euphorbiaceae	<i>Jatropha multifida</i>	
	<i>Hevea brasiliensis</i>	Hule de Para, Para Rubber,
	<i>Jatropha podagrica</i>	Gout satak
Flacourtiaceae	<i>Flacourtia</i> sp.	

Guttiferas	<i>Rheedia</i> sp.	
Hamamelidaceae	<i>Liquidambar styraciflua</i>	Red gum
Juglandaceae	<i>Juglans olanchana</i>	Nogal olanchano
Lecythidaceae	<i>Couroupita guianensis</i>	Bala de Cañon
Leguminosae	<i>Calliandra haematocephala</i>	Angel's brush
	<i>Pseudosamanea guachapele</i>	
	<i>Pterocarpus acapulcensis</i>	
	<i>Quercus peduncularis</i>	
	<i>Acacia mangium</i>	Acacia molucana
	<i>Brownea</i> sp.	Rose of Venezuela
	<i>Cassia grandis</i>	Carao
	<i>Cojoba arborea</i>	Barba de Jolote
	<i>Enterolobium ciclocarpum</i>	Guanacaste- Ear tree
	<i>Inga jinicuil</i>	Huajiniquil
	<i>Myroxylon balsamum</i>	Bálsamo de Perú
	<i>Pithecellobium dulce</i>	Mango llano
	<i>Tamarindus indica</i>	Tamarindo
Meliaceae	<i>Khaya senegalensis</i>	Senegal Mahogany
	<i>Swietenia macrophylla</i>	Caoba, Honduras Mahogany
Moraceae	<i>Ficus lyrata</i> (<i>F. pandurata</i>)	Fiddle leaf ficus
	<i>Ficus microcarpa</i> (<i>F. nítida</i>)	Nitida, Laurel
	<i>Artocarpus integrifolia</i>	Jaca, Jack fruit
	<i>Brosimum alicastrum</i>	Masica
Musaceae	<i>Phaenakospermum</i> sp.	Palma del viajero
Myrtaceae	<i>Eucalyptus cinerea</i>	Dólar de plata
	<i>Eucalyptus deglupta</i>	Kamerer, Eucalipto
	<i>Syzygium jambos</i>	Pomarosa
	<i>Syzygium malaccense</i>	Pomarosa Malaya
Oleaceae	<i>Noronia emarginata</i>	Olivo de Madagascar
Pinaceae	<i>Pinus oocarpa</i>	Pino, Ocote
Rubiaceae	<i>Vangueria madagascariensis</i>	Tamarindo africano
Rutaceae	<i>Clausena lansium</i>	Wampi
Sapindaceae	<i>Melicoccus bijugatus</i>	Limoncillo, Mamón
Sapotaceae	<i>Synsepalum dulcificum</i>	Matasabor, Fruta milagrosa
	<i>Pouteria campechiana</i>	Sapote amarillo, Canistel
	<i>Pouteria sapota</i>	Sapote, Sapote colorado
Sterculiaceae	<i>Theobroma bicolor</i>	Cacao bicolor
Verbenaceae	<i>Vitex cooperi</i>	Flor azul

Fuente: Cajilema, J. 2002. Caracterización botánica de especies en el campus de Zamorano.

4.4 ESTUDIO TÉCNICO

4.4.1 Determinación del establecimiento del parque central

La ubicación del Jardín botánico se determinó debido a la conveniencia del lugar tomando en cuenta el acceso, infraestructura y que no interfiera con los planes de crecimiento de Zamorano. Según el estudio se determinó que el sitio que mejor se adapta a estas condiciones es el área que se encuentra detrás de la zona industrial, donde actualmente se encuentran las secciones de aves y cerdos (ver Figura 1). Se ha tomado en cuenta este lugar debido a la reestructuración que ha planeando Zamorano; estas áreas de producción serán reubicadas hacia una nueva área, lo que permite dar un espacio para el establecimiento del jardín botánico. Además, dicha área está dentro de un espacio que brinda áreas de acceso disponibles y a su vez está cerca de lugares en donde los visitantes tienen las facilidades de servicios como el edificio del CEDA allí, los visitantes pueden encontrar cafetería, librería, tienda de souvenir, farmacia entre otros. Además, resulta bastante conveniente para el establecimiento del jardín ya que posibilita anexar el Arboretum “Simón Malo” y ampliar el área de jardines y áreas verdes de Zamorano.

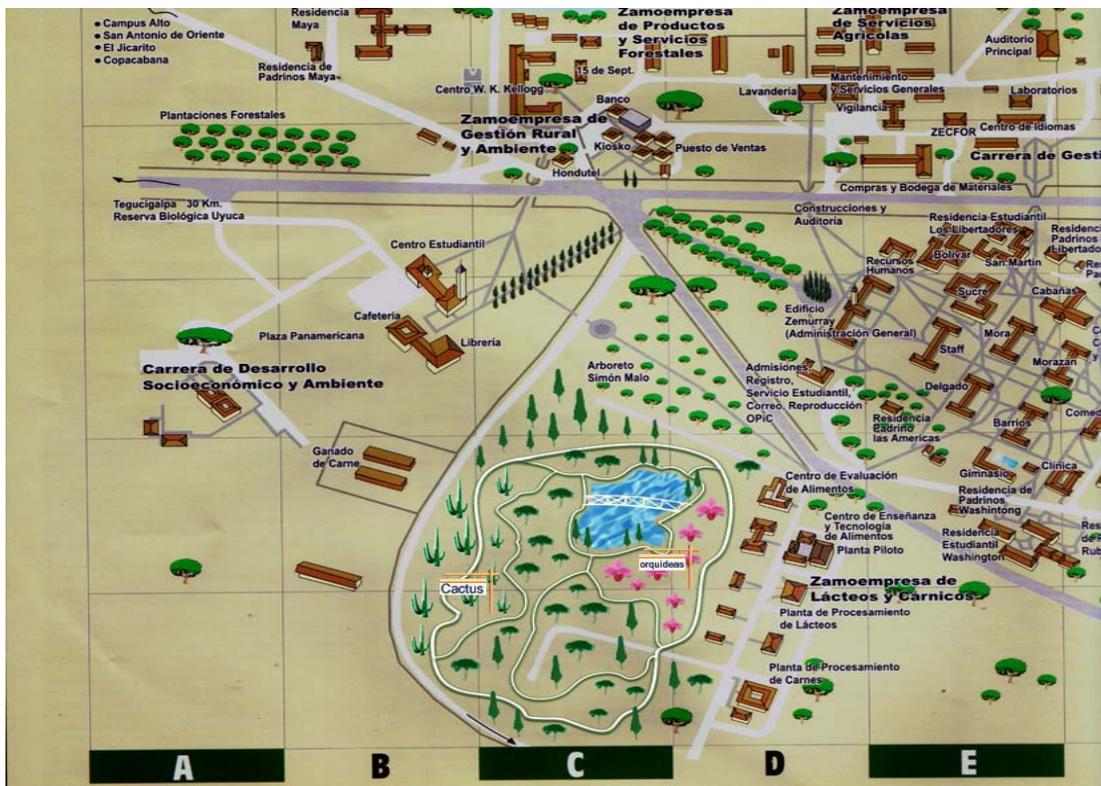


Figura 1. Determinación del área del jardín botánico. Mapa modificado por Ursula Rodríguez

4.4.2 Identificación de especies

Las especies seleccionadas para el Jardín botánico son en su mayoría del bosque seco tropical debido a la temática del jardín. La decisión de representar el bosque seco tropical es por las condiciones ecológicas en que se encuentra Zamorano, ya que se encuentra dentro la zona de vida clasificada por Holdridge como Bosque seco tropical. Además, la utilización de estas especies nos brinda una ventaja que es el escaso uso de agua para el riego, características fisiológicas de las mismas especies. Esta característica beneficia al jardín en cuanto al uso adecuado de este recurso y los bajos costos de mantenimiento.

A continuación se presenta el cuadro de las especies identificadas en los bosques ecos tropicales mesoamericanos.

Cuadro 3. Lista del inventario de especies botánicas del bosque seco tropical.

N.Científico	N.Común	Uso	Hábito
<i>Acanthocereus tetragonus</i>	Cactus	Ornamental	Terrestre
<i>Aechmea bromelifolia</i>		Ornamental	Hierba
<i>Alvaradoa amorphoides</i>	Rabo de ardilla	Ornamental	Árbol
<i>Annona purpurea</i>	Cabeza de Negro	Maderable	Árbol
<i>Annona reticulata</i>	Anona colorada	Frutal	Árbol
<i>Anthurium quadrangulare</i>	Hoja de piedra	Ornamental	Hierba
<i>Aphelandra scabra</i>		Ornamental	Arbusto
<i>Arrabidaea erecta</i>		Ornamental	Arbusto
<i>Astronium graveolens</i>	Ciruelillo	Maderable	Árbol
<i>Barkeria chinensis</i>	Barkeria	Ornamental	Hierba epífita
<i>Barkeria obovata</i>	Barkeria	Ornamental	Hierba epífita
<i>Begonia plebeja</i>	Begonia	Ornamental-Horticultura	Hierbas
<i>Bernoullia flamea</i>	Yuco	Ornamental	Árbol
<i>Bourreria purpusii</i>		Ornamental	Árbol
<i>Brassavola cucullata</i>		Ornamental	Hierba epífita
<i>Bromelia pinguin</i>	Piñuela de cerca	Ornamental	Rosetófilo
<i>Brosimum alicastrum</i>	Ojoche	Maderable-Alimenticio	Árbol
<i>Bunchosia sp.</i>	Pichepan	Ornamental	Árbol
<i>Bursera excelsa</i>	Indio desnudo	Ornamental,Medinal	Árbol

<i>Bursera graveolens</i>	Palo santo	Resinas	Árbol
<i>Bursera simaruba</i>	Indio desnudo	Ornamental,Medinal	Árbol
<i>Byrsonima crassifolia</i>	Nance	Ornamental-Frutal	Árbol
<i>Calliandra molinae</i>		Ornamental	Árbol
<i>Calycophyllum candidissimum</i>	Madroño	Maderable	Árbol
<i>Campylocentrum poeppigii</i>		Ornamental	Hierba epifita
<i>Campylocentrum porrectum</i>		Ornamental	Hierba epifita
<i>Capparis frondosa</i>	Talcacao	Maderable	Arbusto
<i>Capparis incana</i>		Ornamental	Árbol
<i>Casimiroa sapota</i>	Matasanos	Frutal	Árbol
<i>Cattleya aurantiaca</i>		Ornamental	Hierba epifita
<i>Cattleya skinneri</i>	Guaria morada	Ornamental	Hierba epifita
<i>Cecropia obtusifolia</i>	Guarumo	Maderable, alimenticio	Árbol
<i>Ceiba aesculifolia</i>	Pochote pelota	Ornamental	Árbol
<i>Cephalocereus maxonii</i>	Cactus	Ornamental	Terrestre
<i>Chrysophyllum mexicanum</i>	Caimito de montaña	Frutal	Árbol
<i>Cochlopermum vitifolium</i>	Poro poro	Maderable-Fibras	Árbol
<i>Cordia alliodora</i>	Laurel blanco	Maderable	Árbol
<i>Cordia bullata</i>		Ornamental	Arbusto
<i>Cosmos caudatus</i>		Medicinal	Hierba
<i>Dalbergia retusa</i>	Cocobolo	Maderable	Árbol
<i>Dorstenia drakena</i>	Contrahierba	Medicinal	Hierba
<i>Encyclia chacaoensis</i>		Ornamental	Hierba epifita
<i>Encyclia diota</i>		Ornamental	Hierba epifita
<i>Encyclia nematocaulon</i>		Ornamental	Hierba epifita
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Guanacaste	Maderable	Árbol
<i>Epidendrum ciliare</i>		Ornamental	Hierba epifita
<i>Epidendrum oerstedii</i>		Ornamental	Hierba epifita

<i>Epiphyllum crenatum</i>	Cactus	Ornamental-Medicinal	Epifito
<i>Ficus cotinifolia</i> var. <i>hondurensis</i>	Higuerón	Ornamental	Árbol
<i>Ficus morazaniana</i>	Higuerón	Ornamental	Árbol
<i>Furcraea guatemalensis</i>	Cabuya, Maguey	Ornamental, Textil	Rosetófilo
<i>Hamelia patens</i>	Coralillo, clavillo	Ornamental-Medicinal	Arbusto
<i>Hauya glauca</i>	Abeto azul	Ornamental	Árbol
<i>Hechtia schottii</i>		Ornamental	Rosetófilo
<i>Hexadesmia hondurensis</i>		Ornamental	Hierba epifita
<i>Hibiscus brasiliensis</i>	Hibiscus	Ornamental	Arbusto
<i>Hylocereus sp.</i>	Pitajaya	Alimenticio	
<i>Hymenocallis littoralis.</i>	Lirio araña	Ornamental	Bulbo
<i>Ipomea populina</i>		Ornamental	Bejuco
<i>Ipomea praecana</i>		Ornamental	Bejuco
<i>Ipomoea riparia</i>		Ornamental	Bejuco
<i>Iresina calea</i>	Coyuntura de pollo, Canillia de Zanate	Ornamental	Arbusto
<i>Jacquinia nitida</i>		Ornamental	Árbol
<i>Laelia rubescens</i>		Ornamental	Hierba epifita
<i>Lemairocerus yunckenii</i>	Cactus		
<i>Leucaena shannonii</i>	Barba de jolote	Maderable	Árbol
<i>Lindenia rivalis</i>		Ornamental	Arbusto
<i>Luehea candida</i>	Guacimo	Ornamental	Árbol
<i>Lygodium venustum</i>	Crespillo	Ornamental	Bejuco
<i>Malpighia glabra</i>	Acerola	Frutal	Árbol
<i>Myrmecophyla wendlandii</i>		Ornamental	Hierba epifita
<i>Nyctocereus guatemalensis</i>	Cactus	Ornamental	Terrestre
<i>Oncidium ascendens</i>		Ornamental	Hierba epifita
<i>Oncidium aurisasinorum</i>		Ornamental	Hierba epifita
<i>Oncidium cebolleta</i>		Ornamental	Hierba epifita
<i>Oncidium crista-galli</i>		Ornamental	Hierba epifita

<i>Oncidium splendidum</i>		Ornamental	Hierba epifita
<i>Onncidium oerstedii</i>		Ornamental	Hierba epifita
<i>Peperomia obtusifolia</i>	Peperomia	Ornamental	Epifita
<i>Peperomia pereskiaefolia</i>	Peperomia	Ornamental	Epifita
<i>Peperomia tuisana</i>	Peperomia	Ornamental	Epifita
<i>Petrea pilzii</i>		Ornamental	Árbol
<i>Petrea volubilis</i>	Nazareno	Ornamental	Arbusto
<i>Philodendron scandens</i>	Hoja del hombre	Ornamental	Bejuco
<i>Philodendrum warcsewiczii</i>	Copapayo	Ornamental	Bejuco
<i>Pilosocereus maxonii</i>		Ornamental	
<i>Pithecellobium dulce</i>	Michiguiste	Maderable	Árbol
<i>Platymiscium albertinae</i>		Maderable	Árbol
<i>Plocosperma buxifolium</i>		Ornamental	Árbol
<i>Pseudogynoxis chenopodiodes</i>		Ornamental	Bejuco
<i>Pseudosamanea guachepele</i>	Cenizaro	Maderable	Árbol
<i>Psidium guajava</i>	Guayaba	Ornamental-Frugal	Árbol
<i>Psidium guineese</i>	Guisaro	Ornamental-Frugal	Arbusto
<i>Psidium popenoei</i>	Guayaba	Ornamental-Frugal	Arbusto
<i>Rondeletia deamii</i>		Ornamental	Arbusto
<i>Sarcoglottis acaulis</i>		Ornamental	Hierba epifita
<i>Senna holwayana</i>		Ornamental	Arbusto
<i>Sideroxylon capiri</i>	Tempisque	Maderable	Árbol
<i>subsp.tempisque</i>			
<i>Simaruba glauca</i>	Aceituno	Maderable-Medicinal	Árbol
<i>Spondias mombim</i>	Jobo amarillo	Maderable-Frugal	Árbol
<i>Spondias purpurea</i>	Ciruelo	Maderable-Frugal	Árbol
<i>Stemmadenia obovata</i>	Huevos de caballo	Ornamental	Árbol
<i>Swietenia humilis</i>	Caoba del Pacífico	Maderable	Árbol

<i>Tabebuia ochracea</i> subsp. <i>neochrysantha</i>	Cortés amarillo	Maderable	Árbol
<i>Tabebuia rosea</i>	Roble de sabana	Maderable-Medicinal	Árbol
<i>Tabernaemontana amygdalifolia</i>	Chirca	Medicinal	Árbol
<i>Talisia oliviformes</i>	Cotoperís, Cajocote	Frutal	Árbol
<i>Thevetia ovata</i>	Cojón de puerco	Látex	Árbol
<i>Thevetia plumeriifolia</i>	Chilca	Ornamental	Árbol
<i>Tillandsia brachycaulus</i>	Gallinazo	Ornamental	Hierba epífita
<i>Tillandsia caput-medusae</i>	Gallinazo	Ornamental	Hierba epífita
<i>Tillandsia fasciculata</i>	Gallinazo	Ornamental	Hierba epífita
<i>Tillandsia makoyana</i>	Gallinazo	Ornamental	Hierba epífita
<i>Tillandsia pseudobaileyi</i>	Gallinazo	Ornamental	Hierba epífita
<i>Tillandsia recurvata</i>	Gallinazo	Ornamental	Hierba epífita
<i>Tillandsia schideana</i>	Gallinazo	Ornamental	Hierba epífita
<i>Tillandsia usneoides</i>	Gallinazo	Ornamental	Hierba epífita
<i>Tillandsia valenzuelana</i>	Gallinazo	Ornamental	Hierba epífita
<i>Vanilla calyculata</i>	Vainilla	Ornamental-Alimenticio	Terrestre trepadora
<i>Vatairea lundellii</i>	Cocobolo de San Carlos	Maderable	Árbol
<i>Ximenia americana</i>	Pepenance	Medicinal-Culinario	
<i>Xylosma horrida</i>	Peiputo	Ornamental	Árbol

4.4.3 Diseño florístico

El diseño florístico está estructurado en criterios estéticos y funcionales, con el propósito de no malgastar los recursos disponibles. El diseño de jardín botánico está compuesto por bloques o grupos de plantas que tienen características comunes o que brindan cierto aporte estético al lugar. La estructura del diseño está compuesta por árboles y plantas representantes del bosque seco tropical esparcidas por todo el jardín, las cuales exponen el grupo de plantas nativas de la zona (ver Figura 2).

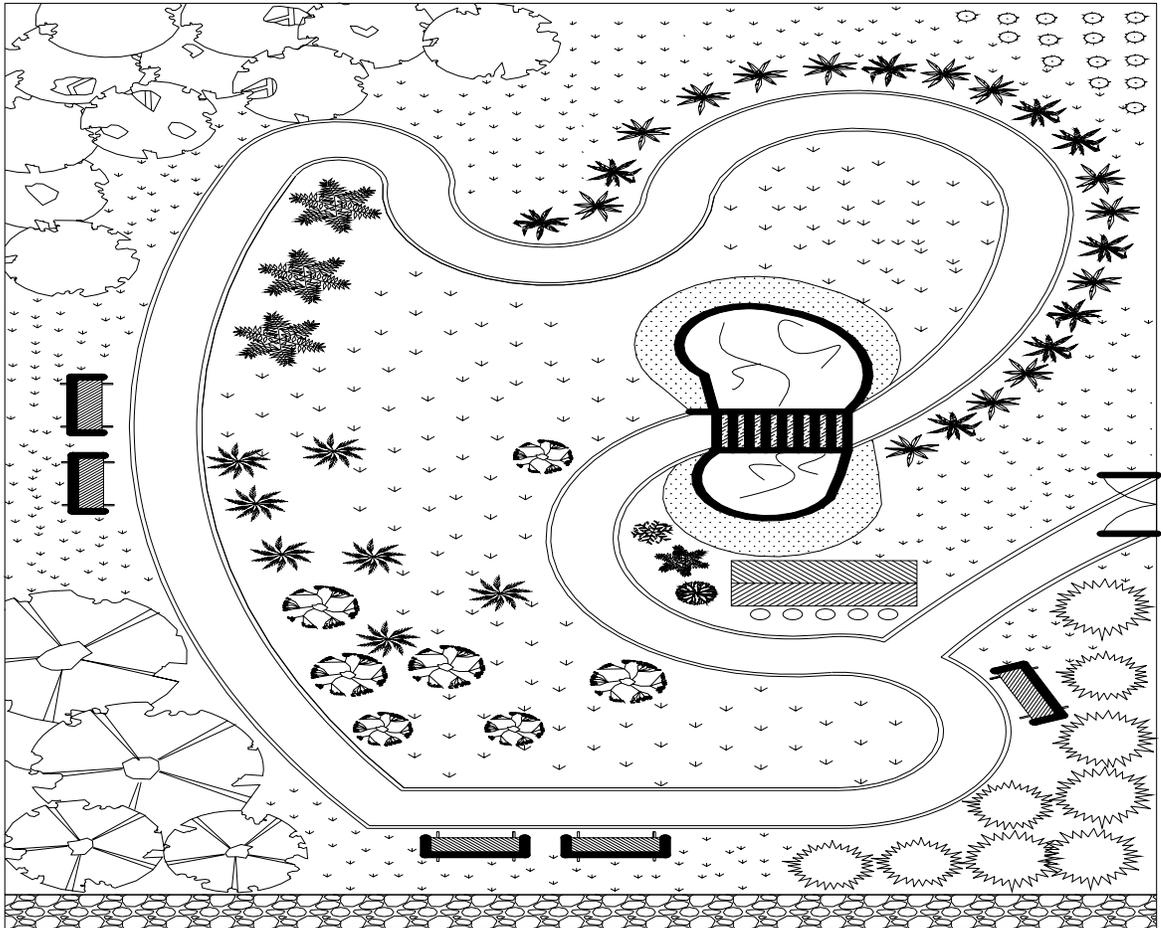


Figura 2. Diseño del área central del jardín botánico. Diseñado por el autor y elaborado por Badani, 2004.

Otro grupo de plantas representativas de los bosques secos de Mesoamérica son los cactus y agaves, los cuales van a estar ubicados en un sector propicio, es decir, con suelo de grava para tener un buen drenaje y simular al máximo su ambiente natural.

Los árboles frutales y medicinales van a ser otro componente de las especies representativas del bosque seco tropical, se incluirá información para los visitantes sobre sus diferentes usos. Otras plantas del grupo que estarán agrupadas son las representativas de otros continentes o regiones diferentes, es decir, todas las especies exóticas. Éstas

servirán para dar una explicación a los visitantes del significado de las especies que no son originarias del bosque seco tropical. Otro grupo de plantas que forma parte de la estética son los lirios, las cuales se diferencian del resto de plantas por ser acuáticas y exóticas aportando color y armonía.

El sendero será cíclico rodeado por árboles que brindarán sombra y frescura a los visitantes del parque, y que a lo largo del recorrido el visitante encontrará lugares para poder descansar y admirar la belleza de este espacio natural. El recorrido por el jardín los visitantes podrán apreciar todo el inventario botánico del jardín junto con un estudiante que será previamente capacitado para servir como guía. La interacción del guía con el visitante deberá ser una aventura, donde el visitante encuentre la información provista como algo fascinante, que no solo este concentrada en el mundo de las plantas, sino también en la relaciones de estas con los insectos y animales. Se trata que el recorrido del jardín sea una suceso, que sea un lugar lleno de sorpresas e incógnitas, que en cada segmento del jardín el visitante muestre interés y asombro por la naturaleza. Así, el visitante pueda asimilar los conocimientos y la importancia sobre la conservación y protección de los Recursos Naturales.

4.4.4 Tamaño del jardín botánico

La medición del área como potencial para la implementación del jardín botánico se realizó levantando datos con el sistema de posicionamiento global (GPS). Posteriormente se analizaron los datos con el programa Arcview (ver Figura 3).

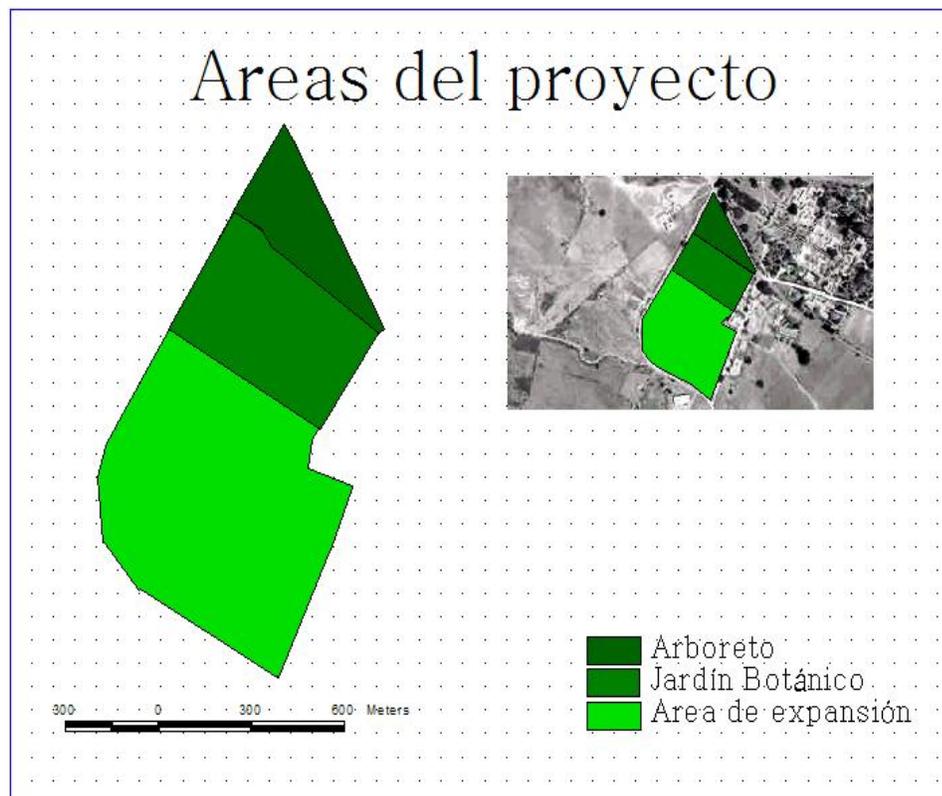


Figura 3. Mapa de las áreas del proyecto. Elaborado por el autor, 2004.

En el análisis se determinó el tamaño potencial del jardín que será de 10.55 ha, incluye inicialmente toda el área de aves hasta el área de cerdos (ver Cuadro 4). El establecimiento del jardín no incluye toda el área mencionada, para esto se decidió hacerlo por etapas. La primera etapa cuenta con un área de 3.16 ha en la cual se comenzará con la siembra de las especies del bosque seco tropical que serán parte del jardín. Cabe mencionar que la Etapa I se encuentra continua al arboretum, el cual agrega una extensión de 1.4 ha, brindando un mayor atractivo al visitante debido a que el arboretum es un espacio destinado para la conservación de ciertos tipos de especies representativas de diferentes ecosistemas, y comparte los mismos objetivos de conservación y educación.

Cuadro 4. Determinación de la extensión de las áreas.

Espacio	Extensiones	
	Área	%
Arboreto	1.4 Ha	9.26
Jardín Botánico Etapa I	3.16 Ha	20.91
Jardín Botánico Etapa II	10.55 Ha	69.82
Total	15.11 Ha	100

4.4.5 Capacidad de carga

Está determinada por el área total de senderos que tiene el jardín; esto se representa en el Cuadro 5. El cálculo del área total del sendero; se realizó determinando el tamaño lineal de senderos que es de 725.882 metros lineales, por un ancho de 1.80 metros, por lo tanto el área total de senderos es de 1306.58 m².

Cuadro 5. Área total de senderos

	Tamaño del sendero		Área m ²
	Metros	Ancho	
Metros lineales	725.882 m	1.80 m	1306.58

Según Cáliz¹ (2004), una persona requiere un metro cuadrado de sendero para circulación, por lo cual se puede determinar que cada metro cuadrado de sendero puede acoger a un visitante.

Siguiendo la información anterior del área total del sendero, y considerando los aspectos técnicos que definen que por cada metro cuadrado se puede atender a un visitante, se estipuló que la capacidad de carga total del sitio es de 1306.58 visitantes.

¹ Lic. Martha Cáliz, profesora de Zamorano especialista en turismo rural. Comunicación personal, Zamorano, 2004.

4.4.6 Infraestructura

Según el estudio realizado en la determinación de la ubicación del jardín botánico se tomaron en cuenta factores como los que se presentan a continuación con el objetivo de adaptar el jardín con las facilidades con que ya se cuenta dentro del campus de Zamorano.

4.4.6.1 Accesibilidad. Según el diseño del jardín, éste se encuentra en un lugar accesible al público en general debido a los requerimientos mínimos que un visitante necesita para la visita. El acceso está localizado sobre la carretera vía a Danlí, en la entrada que lleva al Edificio del CEDA y a la Cafetería. Ahí se pueden encontrar áreas de estacionamiento para una capacidad de 60 automóviles. La entrada al jardín está ubicada por el sendero que entra al arboretum, donde más adelante se une a varios senderos dentro del jardín que los lleva dentro del bosque seco. Así mismo, existen dentro del campus senderos que conducen a las diferentes áreas de servicios de Zamorano como el puesto de ventas, cafetería, banco, Hondutel, Centro Kellog entre otros lugares donde la gente puede tener acceso.

4.4.6.2 Servicios

Centro de Información. Estará ubicado en la entrada de las instalaciones del jardín. Será un punto de información de las actividades del jardín y de Zamorano. La información será brindada por estudiantes que se encuentren en un módulo creado para las actividades del jardín. La información será divulgada por medio de trífolios que contendrán la información general del Jardín Botánico y de las características del bosque seco tropical y una breve descripción de las colecciones con que cuenta el jardín. El centro de información mantendrá el mismo estilo arquitectónico de Zamorano con un área de 100 m², tamaño óptimo para la operación del centro.

Cafetería. Los visitantes tendrán distintas opciones de escoger los servicios de alimentación. Está disponible la cafetería del CEDA donde pueden encontrar un servicio de restaurante. También se cuenta con el Kiosco donde se encuentra un servicio de comidas rápidas y platos típicos. La tiendita del CEDA también ofrece distintos productos que están a disposición de los visitantes.

Puntos de venta. La tienda (30 m²) “*Ryncholaelia*” o “*Brassavola*” será el punto de ventas que estará dentro del jardín que ofrece plantas nativas y exóticas como cactus, orquídeas y semillas, así como recuerdos alusivos al jardín. En las instalaciones de Zamorano el visitante tiene el acceso a la librería de Zamorano, tienda de recuerdos, minimarket, farmacia, agencia de viajes, papelería y otros artículos. Así mismo, tiene las facilidades de un cajero automático, y un banco dentro de las instalaciones.

Senderos. Conforman una red de caminos con una extensión aproximada de 726 metros lineales de concreto que conducen a los diferentes áreas del jardín. Por medio de estos senderos y con ayuda de un mapa y letreros informativos, el visitante puede caminar por medio de lo que ofrece Zamorano.

Parqueo. El área de estacionamiento está contigua al edificio del CEDA. Desde ahí los visitantes comienzan su recorrido hacia el arboretum y el jardín botánico. Éste tiene capacidad para 60 automóviles.

Servicios sanitarios. Los servicios sanitarios estarán disponibles en las instalaciones del centro de información.

Laguna. Con un área de 100 m² y una profundidad de 50 cm. de profundidad se pretende tener dentro de la colección un área demostrativa de plantas acuáticas.

El costo total de preparación del terreno según Fino¹ (2004) es de \$108 (ver Cuadro 6), con el uso de un tractor mediano, el cual se va utilizará para el movimiento de tierra de la laguna y de escombros como piedras y troncos, los que pueden ser usados como material de ornamentación del jardín.

Cuadro 6. Costos de preparación del terreno

Actividad	Tiempo Requerido	Implemento	Costo/Hora	Total Lps.	Total US\$
Chapeo	3 hrs.	Chapeadoras	Lps 200	L. 600	\$33
Movimiento de material	1 día	2 empleados	Lp 90	L. 180	\$10
Laguna	2 hrs	Cargadora	Lps 600	L. 1,200	\$65
Total				L. 1,980	\$108

Para el costo total de las obras de infraestructura se presentan dos escenarios (ver Cuadro 7). El primer escenario representa el costo total sin terreno con un equivalente a \$36,310. El siguiente escenario se contempla el costo de la inversión con terreno con un total de \$129,302. El valor del terreno, el cual según Revilla² una hectárea de tierra en Zamorano tiene un costo de Lps. 540,000 a precio de mercado. El terreno propuesto para el establecimiento del jardín tiene una área de 3.16 hectáreas equivalentes a 5 manzanas. Este valor representa el 75% del costo de infraestructura (ver Cuadro 11), sin embargo no representa un costo dentro de la inversión debido a que son tierras de propiedad de Zamorano. El propósito es demostrar el valor real de la inversión para el establecimiento del proyecto. Las obras de construcción se determinaron según el área de cada construcción y el tipo de acabado de la obra. El precio de construcción del m² fue consultado en la Cámara de Construcción de Honduras y las empresas de Zamorano.

¹ Ing. Moisés Fino. Área de Maquinaria Agrícola. Zamorano, 2004.

² Ing. Aurelio Revilla, Decano Académico de Zamorano. Comunicación personal, Zamorano, 2004.

Cuadro 7. Costo de construcción de infraestructura

	Área	precio m²	Tipo de acabado	Total Lps.	Total US\$
Centro de Información (m ²)	100	520	Piedra de cantera	L. 52,000	\$2,834
Baterías sanitarias (m ²)	64	3,000	Rustico Elemental	L. 192,000	\$10,463
Senderos (m)	1,800	220	Cemento	L. 396,000	\$21,580
Terreno (ha)	3.16	540,000		L.1,706,400	\$92,992
Movimiento de material (m ³)	10	300	Grava	L. 3,000	\$163
Señalización		7,539	Scott bevelers SM98	L. 7,686	\$419
Tienda (m ²)	30	520	Piedra de cantera	L. 15,600	\$850
Total sin terreno				L. 653,578	\$36,310
Total con terreno				L.2,327,430	\$129,302

4.4 PERSONAL

4.4.1 Personal del jardín

El personal está determinado por las actividades que se realicen dentro del jardín. Las actividades de mantenimiento del jardín son actividades básicas de mantenimiento como se muestra en el Cuadro 8; debido a que se trata de lograr una regeneración natural del bosque. Las podas se realizarán para mantener la estética del jardín, con una frecuencia de una vez por mes.

Para realizar las prácticas de mantenimiento se necesita un empleado de planta, junto con cinco estudiantes que serán parte del modulo asignado lo que determina que los estudiantes están a cargo del mantenimiento completo del jardín. Sólo en el mes de diciembre la empresa de mantenimiento de áreas verdes de Zamorano se encargará del mantenimiento.

Cuadro 8. Actividades de mantenimiento de áreas verdes

Actividad	Regularidad
Chapeo	1 vez por semana
Fertilizaciones	1 vez por mes durante el primer año
Podas	1 vez al mes
Limpieza	Todos los días

El costo de mano de obra y salarios de la persona encargada del mantenimiento, será Lps. 3,000 mensuales incluidos beneficios sociales. De igual manera se recomienda la contratación de un ingeniero en desarrollo socioeconómico y ambiente para que esté a cargo de la supervisión del jardín botánico. Se consultó con Recursos humanos de Zamorano y se determinó un salario de Lps. 18,000 mensuales incluidos beneficios

sociales. (ver Cuadro 9). Por lo tanto, el costo anual de mano de obra de los trabajadores de planta es de Lps. 252,000.

Cuadro 9. Costo de mano de obra

Empleado	Requerido	Mensual Lps	Total Lps	USD	Anual Lps	USD
Supervisor	1	18,000	18,000	1,000	216,000	11,771
Mantenimiento	1	3,000	3,000	167	36,000	1,962
Total mano de obra			21,000	1,167	252,000	13,733

4.6 REUNIÓN DE DISCUSIÓN

Las reuniones realizadas con el Dr. Kenneth Hoadley Rector de Zamorano y el Dr. Mario Contreras Decano de Proyección de la misma institución, ambos vinculados con la proyección de Zamorano; determinaron que hay que gestionar el proceso institucionalidad del jardín botánico, planteando la posibilidad del manejo del jardín por medio de las clases y las prácticas de los estudiantes, con el propósito de que exista continuidad en el manejo de las prácticas, así como involucramiento y compromiso de los estudiantes y docentes con el cuidado del mismo.

La ubicación y las características del jardín se planteó que el sitio óptimo es que se desarrolle adyacente al arboretum. En este espacio no interfiere con ningún plan de crecimiento de Zamorano, debido que para la zona propuesta para el establecimiento del jardín no existe una proyección a futuro, lo que ofrece un espacio potencial para el establecimiento del proyecto botánico. El diseño adoptado fue por medio de la agrupación de las especies que comparten características comunes, con el fin de exponer la información a los estudiantes y visitantes sobre las características de las plantas que forman el jardín botánico, además de proporcionar un paisaje armónico donde los visitantes puedan disfrutar del paseo y observación del jardín.

4.7 FINANCIAMIENTO

Se investigaron en Internet las posibles organizaciones potenciales de financiamiento para proyectos vinculados con la conservación, educación, investigación entre otros tipos de actividades relacionadas con la conservación de los recursos naturales. Se presenta una lista de organizaciones con sus respectivos requisitos para acceder a los diferentes tipos de financiamiento (ver Anexo 3).

4.7.1 Inversión

Se estimó el gasto de inversión inicial de US\$ 70,118 lo cual cubre los gastos de establecimiento del proyecto. El mayor desembolso de los gastos está destinado a las labores de infraestructura, esta representa el 52% de los gastos totales (ver Cuadro 10). Este fondo de inversión no contempla la compra del terreno, debido a que éste se encuentra en la propiedad de Zamorano. Sin embargo, se determinó el valor real del

proyecto incluyendo en la inversión del costo total del terreno, para demostrar la contrapartida de Zamorano en cuanto a posibles donantes.

Cuadro 10. Costo de la inversión sin terreno

<i>Actividades</i>	Costo Lps.	USD	%
Costos de recolección	29,000	1,580	0.02
Infraestructura	666,286	36,310	0.52
Preparación del terreno	1,980	108	0.00
Mano de obra	380,753	21,153	0.30
Mantenimiento	82,663	4,592	0.07
Imprevistos 10%	116,068	6,374	0.09
Total	1,276,751	70,118	1.00

Cuadro 11. Costo de la inversión con terreno

<i>Actividades</i>	Costo Lps.	USD	%
Costos de recolección	29,000	1,580	0.01
Infraestructura	2,372,686	129,302	0.75
Preparación del terreno	1,980	108	0.00
Mano de obra	380,753	21,153	0.12
Mantenimiento	82,663	4,592	0.03
Imprevistos 10%	240,367	15,674	0.09
Total	3,107,449	172,409	1.00

Como muestra el Cuadro 11 el costo de inversión con terreno del proyecto asciende a \$172,409, lo que demuestra que el aporte de Zamorano es el valor del terreno, el cual representa el 75% del costo de la inversión.

Este proyecto busca obtener fondos de inversión inicial mediante donaciones o aportes filantrópicos canalizados por Zamorano.

4.8 PRESENTACIÓN DEL PROYECTO

Se elaboró un brochure para la presentación del proyecto donde explican claramente las características del jardín y los objetivos que persigue el jardín botánico. También presenta en éste información adicional sobre la ubicación y la infraestructura que brinda este espacio. El edificio principal aparece como símbolo de identidad de Zamorano (ver Anexo 2).

4.9 ELABORACIÓN DEL PROYECTO DEL ÁREA CENTRAL.

4.9.1 Resumen ejecutivo

Existe un creciente reconocimiento de la diversidad biológica como un bien global de vital importancia y valor para las generaciones presentes y futuras. Sin embargo, los factores de amenaza antrópicos tanto a las especies como a sus ecosistemas nunca habían sido tan impactantes como en la actualidad. Este hecho tiene grandes implicaciones para el desarrollo económico y social, motivo por el cual deben tomarse medidas urgentes en todas las partes del mundo con miras a salvaguardar el patrimonio biológico mundial.

El jardín botánico de Zamorano cumplirá con sus principales funciones en la ciencia, la horticultura y la educación. En las próximas décadas el jardín será convertido en un importante centro de conservación de la biodiversidad, que tendrá un papel importante en la conservación integral y el desarrollo.

El jardín botánico contará con un área de 3.16 hectáreas donde predominaran las especies nativas del bosque seco tropical sin excluir cualquier especie exótica. Éste se encontrará anexado al Arboretum “Simón Malo” creando un espacio con la representación de varias especies exóticas provenientes de América.

El área conformada por el jardín será un refugio de aves y mamíferos pequeños nativos del valle del Yeguaré, los cuales aportan con el componente de fauna silvestre existente en estos bosques secos.

Este espacio de 4.5 hectáreas será un lugar de esparcimiento para visitantes de toda índole interesados en la conservación y la educación. Jugará un rol importante en la comprensión pública sobre el valor de la diversidad de las plantas y animales, y las amenazas que éstas enfrentan.

4.9.2 Objetivo

Ser un centro biológico y cultural como espacio de difusión, educación, investigación, y preservación de la flora con miras a valorarla y reintegrarla como un elemento de nuestra identidad, cultura y paisaje.

4.9.3 Acciones

- Investigación científica en colaboración con los grupos de la comunidad Zamorana en la protección y restauración del hábitat
- Colaborar con otros jardines botánicos y organismos en cualquier parte del mundo
- Detener la pérdida de especies de plantas y su diversidad genética a escala regional
- Prevención de futuras degradaciones del ambiente de la Tierra

- Incrementar la comprensión pública sobre el valor de la diversidad de las plantas y las amenazas que éstas enfrentan
- Llevar a cabo acciones prácticas para el beneficio y mejoramiento del ambiente mundial
- Promover y asegurar el uso sostenible de los recursos naturales para las generaciones presentes y futuras
- Explorar nuevas fuentes de germoplasma para la propagación de especies vegetales en peligro de extinción
- Elaborar programas de educación ambiental
- Capacitaciones en áreas afines a la botánica
- Investigación en laboratorios (Laboratorio de molecular y de tejidos)
- Reintroducción de plantas
- Entrenamiento docente
- Investigación, conservación y manejo *ex situ* e *in situ* de plantas silvestres

4.9.4 Resultados esperados

- Se contribuyó con las estrategias de conservación del Instituto regional de biodiversidad.
- Se desarrollaron y mantuvieron colecciones de germoplasma incluyendo bancos de semillas, bancos de genes, colecciones de cultivo de tejidos.
- Se establecieron programas de recuperación de especies.
- Se identificaron y desarrollaron especies económicamente importantes en la horticultura comercial, silvicultura y agricultura y en bioprospección.
- Se capacitó a estudiantes y docentes en campos pertinentes a la ecología, etnobotánica, horticultura, biogeografía.
- Se desarrollaron programas en la enseñanza de la importancia de la biodiversidad.
- Se cooperó con instituciones involucradas en la conservación de la biodiversidad.
- Se intercambió información resultante de investigaciones.
- Se cooperó en áreas técnicas y científicas.
- Se respondió al Convenio sobre Diversidad Biológica.
- Se registró como una institución científica ante la autoridad administrativa de la Convención Internacional de Comercio de Especies de Fauna y Flora Silvestre en Peligro de Extinción (CITES).
- Ser reconocido como un jardín botánico en Honduras.

4.9.5 “Statement” de Políticas y reglamento del jardín botánico

Se proyectaron una de las posibles políticas que se podrían implementarse en el jardín, elaboradas por un comité científico que se puede apreciar a continuación:

4.9.5.1 Declaración. Zamorano está comprometido con la educación y conservación de los Recursos Naturales contribuyendo con la formación integral de personas, que comprometan sus esfuerzos en el desarrollo sostenible de la región mesoamericana. Para

este fin cuenta con distintos recursos científicos y tecnológicos que están disponibles para Honduras y para el mundo en general.

El propósito principal de las colecciones botánicas y recursos fitogenéticos de Zamorano es la educación. Estas colecciones tienen también la finalidad de facilitar la conservación de especies y variedades, introducir genética a la región, ser base para la investigación, ser fuente de germoplasma para intercambios y otros desarrollos. Son fuente de semilla para los viveros de Zamorano.

Hacen parte de la historia y por consiguiente del patrimonio de Honduras y de Zamorano. Son la base para programas de fitomejoramiento. Son fuente de recreación y estética en el campus. Son elementos que atraen a donantes, permiten impulsar las relaciones públicas y generan proyección de la institución. Deben ser en algunos casos fuente de ingresos. Las colecciones son bancos genéticos que pueden brindar alternativas a futuro.

4.9.5.2 Políticas del jardín botánico

- Está integrado por todas las colecciones *in situ* y *ex situ* con que cuenta la institución dentro del campus.
- Trabaja en cooperación con gobiernos a todos los niveles y con otros organismos relevantes.
- Desarrolla y promueve códigos de conducta relacionados con la recolección de plantas silvestres de manera sostenible y en su hábitat natural.
- Cuenta con un director, quien tomará las decisiones en cuanto a la dirección y el enfoque del jardín en conjunto con el comité científico
- Cuenta con un comité científico integrado por botánicos, biólogos, entomólogos los cuales brindan orientación técnica para el mantenimiento y desarrollo del jardín.
- Brinda acceso a científicos interesados en distintas áreas relacionadas a la biología de la conservación.
- Desarrolla programas de investigación y conservación
- Desarrolla planes de educación ambiental a escala local y regional en conjunto con las carreras de Zamorano.
- Trabaja con el apoyo de las carreras de Zamorano, en cuanto a temas de investigación científica, económica y educativa.

4.9.5.3 Las colecciones de Zamorano. Se cuenta con colecciones y recursos distribuidos en dos grandes categorías: *ex situ* e *in situ*. Se consideran como colecciones botánicas y recursos fitogenéticos *in situ* de Zamorano.

Bioreservas y áreas en recuperación (Santa Inés, Uyuca, zonas secas de crecimiento de especies nativas: Cerro Masicarán y Ferrari)

Se consideran como colecciones botánicas y recursos fitogenéticos *ex situ* de Zamorano:

- Herbario
- Bancos de germoplasma
- Arboretum
- Colección de frutales
- Jardines del campus
- Colección de forestales
- Colección de plantas ornamentales,
- Colección de forrajes

4.9.5.4 Comisión. En Zamorano se debe conformar un grupo humano que lidere todo lo relacionado con esta política. Dicho grupo conformará la Comisión de Colecciones Botánicas y Recursos Fitogenéticos. La ejecución de esta política debe ser un esfuerzo institucional. El grupo que lidere este proceso debe incluir en sus planes de operación, de manera detallada, cómo se integran estos recursos con el plan académico y, en las carreras que tienen un componente botánico, cuáles son los mecanismos que articularán los esfuerzos de estudiantes que quieren especializarse.

4.9.5.5 Planes de desarrollo. Los planes de desarrollo de las colecciones deben identificar cuáles son las carencias de las colecciones, con base en criterios de utilidad para la sociedad a la cual servimos. La importación de plantas exóticas de potencial económico será una prioridad en la realización de planes.

La cobertura de nuevas áreas de Zamorano con colecciones debe considerar futuras expansiones y estar ligada a los planes institucionales de expansión. Todo el campus es espacio viable para la siembra de plantas de las colecciones. Zamorano debe establecer planes de siembra que incluyan consideraciones estéticas, de funcionalidad, facilidad para el aprendizaje y costo.

Las zonas de vivienda residencial pueden hacer parte de las colecciones; se buscarán acuerdos de protección de las plantas inventariadas, por parte de los habitantes de las casas.

En los planes se debe considerar la disponibilidad de agua como un elemento clave en la toma de decisiones de expansión. También se tendrá en cuenta la agrupación en bloques

de cultivos afines, como una medida para facilitar la administración (control de plagas, riego y fertilización).

4.9.5.6 Inversiones y costos de mantenimiento. En todos los planes de las colecciones se consideración de costos de mantenimiento y en la medida de lo posible se harán análisis de costo beneficio. Los estudios de costos pueden incluir en algunos casos la definición del potencial económico de alguna colección.

El presupuesto de las colecciones debe provenir preferiblemente de fuentes externas. La búsqueda de financiamiento es una responsabilidad de los encargados directos de las colecciones. Zamorano buscará que la siembra de colecciones vegetales incremente el valor patrimonial.

Cada persona responsable de una colección adquiere el compromiso de darle a ésta un buen mantenimiento, lo cual incluye caracterización, documentación, ejecución de planes y proyección.

4.9.5.7 Reconocimiento. Se debe buscar un reconocimiento de parte del gobierno de Honduras a ciertas colecciones de importancia según determine la Comisión de Colecciones Botánicas y Recursos Fitogenéticos. Dicho reconocimiento tiene como finalidad: que el país cuente con estos patrimonios y darle importancia a las colecciones con el fin de conseguir apoyo para la operación de las mismas.

4.9.5.8 Rotulación. Las colecciones vegetales deben estar debidamente rotuladas. También se deben hacer mapas para el público. En cada rótulo se debe incluir siguiente información relevante: nombres comunes en inglés y castellano, nombre científico, referencia específica en aquellas plantas que sean un árbol nacional y un número para búsqueda de mayor información en bases de datos georeferenciadas.

4.9.5.9 Bases de datos. Las bases de datos deben estar articuladas a Sistemas de Información Geográfica, SIG. En dichos sistemas se debe poder encontrar, además de la información relevante descrita en el punto anterior, el origen (énfasis en descripción de zonas agro ecológico), utilidad, épocas de floración y fructificación y todo lo que se pueda ampliar sobre cada planta.

4.9.5.10 Registro institucional. Todas las colecciones vegetales deben estar registradas oficialmente en Zamorano. Para este fin se deben incluir: inventarios, planos de ubicación, planes de manejo y desarrollo, presupuestos para establecimiento y mantenimiento y áreas y personas responsables.

Cada persona responsable es la encargada de desarrollar la información anterior y presentarla para aprobación a la Comisión de Colecciones Botánicas y Recursos Fitogenéticos de Zamorano.

4.9.5.11 Articulación al Instituto de Biodiversidad. Zamorano planea impulsar la creación de un Instituto de Biodiversidad para el Desarrollo. Los planes que se hagan para las colecciones vegetales deben estar relacionados con la idea del Instituto. A su vez, el proyecto del Instituto debe considerar las colecciones como uno de sus principales recursos; para este fin se definirán muy claramente aspectos tales como propiedad, mecanismos de acceso, etc.

4.9.5.12 Presupuesto. A continuación se presentan los costos detallados para el establecimiento del jardín botánico, en el cual se contempla la inversión con y sin terreno, con el propósito de verificar el aporte de Zamorano en la implementación del proyecto. La tasa de cambio de moneda utilizada es. 18.35 Lps/\$

Cuadro 12. Presupuesto preliminar para el establecimiento del área central del Jardín Botánico

Infraestructura					
	Área m	precio m	Tipo de acabado	Total L.	Total US\$
Centro de Información	100	520	Piedra de cantera	52,000	2,834
Baterías sanitarias	64	3,000	Rustico Elemental	192,000	10,463
Senderos	1,800	220	Cemento	396,000	21,580
Terreno	3.16 ha	540,000		1,706,400	92,992
Movimiento de material	10	300	Grava	3,000	163
Señalización		7,539	Scott bevelers SM98	7,686	419
Tienda	30	520	Piedra de cantera	15,600	850
Total sin terreno				653,578	36,310
Total con terreno				2,327,430	129,302
Costo de Preparacion del Terreno					
Actividad	Tiempo Requerido	Implemento	Costo/Hora, L.	Total L.	Total US\$
Chapeo	3 hr.	Chapeadoras	200	600	32.70
Movimiento de material	1 día	2 empleados	90	180	9.81
Laguna	2 hr.	Cargadora	600	1,200	65.40
Total				1,980	107.90
Costos de mantenimiento					
	Regularidad	Costo L.	Cantidad	Total L.	Total US\$
Chapeo (hora)	Cada 15 días	60	1 pers/12 horas	17,280	941.69
Fertilizaciones	1 vez al mes	900	3 quintales	32,400	1,765.67
Podas (día)	1 vez al mes	90	1 día	1,080	58.86
Limpieza (día)	Todos los días	90	22 días	23,760	1,294.82
Total Mantenimiento				74,520	4,061.04
Herramientas					
Machete		30	6	180	9.81
Shindaiwa		8,259.60	1	8,259.60	450.11
Azadon		35	6	210	11.44
Rastrillo		130	3	390	21.25
Palas		84.29	6	505.74	27.56
Mangueras		205	1	205	11.17
Total Herramientas				9,750.34	531.35
TOTAL				84,270.34	4,592.39
Costos de mano de obra					
Empleado	Requerido	Costo	Costo mensual L.	Anual L.	Anual US\$
Supervisor	1	18,000	18,000	216,000	11,771.12
Mantenimiento	1	3,000	3,000	36,000	1,961.85
Total mano de obra			21,000	252,000	13,732.97
Gastos operativos					
Gastos varios				110,100	6,000
Equipos de oficina				18,350	1,000
Imprevistos 6%				7,707	420
Totas costos operativos				136,157	7,420
Total				388,157	21,152.97
Costos de recoleccion					
	Costo L.	Cantidad		Total L.	Total US\$
Transporte / día	1,000	8		8,000	435.97
asistente	3,000	1		3,000	163.49
ingeniero	18,000	1		18,000	980.93
Total				29,000	1,580.38

Costo de inversión	
Total con terreno	156,735.33
Imprevistos 10%	15,673.53
Total	172,408.87
Total sin terreno	63,743.51
Imprevistos 10%	6,374.35
Total	70,117.86

Tasa de Cambio 18.35 L/\$

Inflacion 0.10

4.9.5.13 Análisis FODA

Para definir posteriormente los objetivos generales a largo plazo, es importante que el jardín botánico de Zamorano prepare un plan estratégico. Para confeccionar el plan estratégico se identificó las necesidades del manejo así, como cualquier amenaza, oportunidades, fortalezas y debilidades, que el jardín deba enfrentar para alcanzar los objetivos propuestos. (Ver Cuadro 13).

Cuadro 13. FODA

<p style="text-align: center;">Fortalezas</p> <ul style="list-style-type: none"> • El jardín botánico es único debido a que el tema se concentra en el bosque seco tropical. • Importancia y diversidad de la colección de plantas. • Cuenta con la infraestructura necesaria para cualquier tipo de visitante. • Jardín botánico articulado al Instituto Regional de Biodiversidad • Se cuenta con la infraestructura adecuada para realización de investigaciones. • Personal capacitado. • Bajo costo de mantenimiento. • Prestigio de Zamorano ante los donantes. • Zamorano ya cuenta con colecciones existentes de recursos fitogenéticos. 	<p style="text-align: center;">Oportunidades</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tegucigalpa no cuenta con centros culturales. • Relativamente cerca de las ciudades de Tegucigalpa y Danlí. • Una alta demanda de visitantes debido a que no hay lugares parecidos. • Alianzas con universidades centros y/o instituciones. interesados en la conservación. • Realización de prácticas de horticultura para escuelas y colegios. • Trabajo de voluntariado que quieran participar en las actividades del jardín. • Realización de cursos y seminarios para el público en general. • La gente de Tegucigalpa podrá realizar eventos sociales. • Brinda un espacio para la educación ambiental. • Propagación de plantas comunes en el jardín y venderlas a los visitantes. • Asociaciones verdes y ambientales que se quieran vincularse a las actividades del jardín.
<p style="text-align: center;">Debilidades</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alto costo de inversión. • Sujetos a políticas internas de Zamorano. • Existe una dependencia continua de fondos. • Por lo joven del jardín, es difícil motivar al público a que visite áreas poco desarrolladas. • Competencia en la mano de obra con empresas universitarias. 	<p style="text-align: center;">Amenazas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Honduras tiene una falta de cultura ambiental. • Propensión a ataque de plagas. • Deficiencia en las redes de transporte urbanos. • Preferencia por otros centros culturales o de distracción. • Flujo variable de visitantes. • Preferencia de los fines de semana para realizar de otras actividades de ocio. • Disparidad de la estética del jardín a lo largo del año.

5. CONCLUSIONES

El bosque seco tropical sufre de grandes presiones antropogénicas, lo que han provocado que muchas de las especies de este tipo de ecosistemas se encuentren en peligro de extinción. Con el estudio técnico de un jardín botánico enfatizado en el bosque seco tropical trae alternativas para la conservación de esta zona de vida debido a las actividades enfocadas en la educación e investigación.

Con el estudio realizado se determinó una lista de plantas representativas del bosque seco tropical con la información acerca de la especie en cuanto a familia, género, especie, hábito de crecimiento, reproducción sexual o asexual. Esta información es necesaria para determinar el establecimiento y diseño del jardín ya que hay que tomar en cuenta las características ecológicas de las especies y su correcta distribución dentro del área propuesta.

Con la creación del jardín botánico abre puertas para nuevas propuestas de educación enfocadas en la conservación de los recursos naturales e investigación. Propone alternativas de conservación en distintas áreas como técnicas de conservación *ex situ* por medio de cultivos de tejidos o bancos de germoplasma. El jardín botánico será un articulador con el resto de facilidades que cuenta Zamorano, generando propuestas de investigación atrayendo expertos en distintas áreas relacionadas con la conservación biológica y el desarrollo social.

El lugar recomendado para la creación del proyecto cumple con las características de accesibilidad e infraestructura brindando varios servicios que los visitantes pueden disfrutar durante su recorrido por el jardín y las instalaciones de Zamorano. La determinación del área de establecimiento tiene un espacio de 3.16 hectáreas disponibles para la realización del proyecto y se acopla al plan maestro de Zamorano sin interferir en el futuro con planes anteriormente propuestos.

Se determinó que es necesaria una inversión inicial de \$ 70,118. Esta cantidad es correspondiente a la inversión sin tomar en cuenta el costo del terreno, debido a que este es propiedad de Zamorano. Sin embargo, también se planteo el costo de inversión tomando en cuenta el costo del terreno, con el propósito de exponer la contrapartida de Zamorano en cuento al monto de la inversión. El costo de la inversión incluyendo el costo del terreno tiene un valor de \$ 172,409.

Se establecieron relaciones con el jardín botánico “La Laguna” en El Salvador con el propósito de realizar prácticas botánicas e intercambio de información entre ambas

instituciones. Esta alianza permite en un futuro realizar programas de investigación y de educación a nivel regional. El establecimiento de un sitio alterno para la conservación ex situ de la *Ryncholaelia dygbiana* en “La Laguna” es un iniciativa de ambos jardines en actividades de conservación de este orquídea que se encuentra en el apéndice II de CITES como una especie en peligro de extinción.

En la historia de Zamorano ha habido varias personas interesadas en contribuir con la ornamentación y el valor de especies botánicas traídas de todos los continentes. Debido a estas personas Zamorano cuenta con una gran diversidad de especies tanto nativas como introducidas, que le dan una belleza paisajística única y agregan un valor a la institución. Por estas razones Zamorano es reconocido como un jardín botánico dentro de la Organización Internacional de Jardines Botánicos para la Conservación (BGCI).

6. RECOMENDACIONES

Publicar un artículo que brinde información acerca del Jardín botánico de Zamorano.

Realizar un estudio de mercado para la determinación de ingresos por visita.

Establecer vínculos con otras instituciones dedicadas a la conservación de los recursos naturales.

Incorporar el proyecto del jardín botánico en el plan maestro de Zamorano

Gestionar con organizaciones o instituciones los fondos para el establecimiento del jardín botánico.

Desarrollar una política oficial para el jardín botánico y una estrategia para su ejecución con el fin de asegurar que todas las acciones llevadas a cabo estén de acuerdo con el espíritu e intención del jardín botánico.

Registrar el jardín botánico como una institución científica ante la autoridad administrativa de la Convención Internacional de Comercio de especies de flora y Fauna Silvestres en peligro de extinción-CITES.

7. BIBLIOGRAFÍA

Botanic Garden Conservation Internacional (BGCI). 2000. El Manual Técnico Darwin para Jardines Botánicos. Londres, Reino Unido. 4pg.

Botanic Gardens Conservation Internacional. 1998. "Conservation Action Plan for Botanic Gardens of the Caribbean Islands" pag 12-20

Botanic Gardens Conservation Internacional. 1997. "International Transfer Format for Botanic Garden Plant Records". Version 2.00 :2-44

Benítez R. 1988. Catálogo de cien especies forestales de Honduras: Distribución, Propiedades y Usos. Siguatepeque, Honduras, Escuela Nacional de Ciencias Forestales.

Cajilema R. 2002. Caracterización botánica de especies en el campus de "El Zamorano". Tesis. Lic. Ing. Agr. Tegucigalpa, HN, EAP.

Duery S. 2001. Caracterización del bosque seco de la comunidad de Oropolí, Honduras. Tesis. Lic. Ing. Agr. Tegucigalpa, HN, EAP.

Federal Agency for Nature Conservation. 2000. "Biodiversity and Botanic Gardens". Botanic Gardens and Biodiversity. pag 1-22

Gutiérrez, F. Juan & Linares M. 2002. Composición florística de vegetación riparia de "Quebrada Grande", Moroceli, El Paraíso, Honduras. Tesis Lic. Ing. Agr. Tegucigalpa, HN, EAP.

Haber, William A. 2000. An Introduction to Cloud Forest Trees: Monteverde, Costa Rica. il, Willow Zuchowski. 2 ed. Puntarenas, C.R.

Hammel Barry. 2000. Plantas nativas de Costa Rica. 2 ed. Santo Domingo de Heredia: Instituto Nacional de Biodiversidad, INBio.

International Association of Botanic Gardens. 1987. Proceedings. Tenth General Meeting and Conference. Frankfurt, Alemania. 138-142pg.

Jardín Botánico de Barcelona. Consultado 20 enero. 2004. Disponible en http://oliba.uoc.es/jardi_botanic/esp/index2.htm

Jiménez Madrigal, Quirico (et al). 2002. Árboles maderables de Costa Rica. Ecología y Silvicultura. 1 ed. Santo Domingo de Heredia, Costa Rica: Instituto Nacional de Biodiversidad, INBio.

Missouri Botanical Garden. Consultado 30 enero. 2004. Disponible en <http://www.mobot.org/education/tropics/page2.html>

Morales, Juan Francisco. Orquídeas, cactus y bromelias del bosque seco de Costa Rica. 2002. Ilustrado por Claudia Aragón Quesada y Anita Cooper. 1 ed. Santo Domingo de Heredia, Costa Rica: Instituto Nacional de Biodiversidad, INBio.

McClintock. 1970. Guide List to Plants in the Strybing Arboretum. Golden Gate Park. San Francisco, California. Published by Strybing Arboretum Society.

National Botanic Garden of Belgium. "Conservation of Biodiversity". Action Plan for Botanic Gardens in the European Union Volumen, 19 (2000): 34-38

Ocampo R. 1994. Domesticación de Plantas Medicinales en Centroamérica. CATIE, Turrialba, Costa Rica.

Proyecto Titi. 2003. Bosque Tropical y hábitat del mono cabeza Blanca. Consultado 29 enero. 2004. Disponible en: <http://www.csew.com/proyectotiti/bosques.html>

Quesada F (et al.). 1997. Árboles de la Península de Osa. 1 ed. Heredia, Costa Rica: Instituto Nacional de Biodiversidad.

Red de Jardines Botánicos en Colombia. Consultado 22 enero. 2004. Disponible en http://www.humboldt.org.co/jardinesdecolombia/html/la_red.htm

Timpe L. 2003. Estudio técnico y económico de la creación y mantenimiento de una Finca Demostrativa Maya en Copán Ruinas, Honduras. Tesis Lic. Ing. Agr. Tegucigalpa, HN, EAP.

Walter, E. McClintock E. 1958. Guide List to Plants in the Strybing Arboretum. San Francisco, California. Published by Strybing Arboretum Society.

Woodland W. 1997. Contemporary Plants Systematics. Second edition. Berrien Springs, Michigan, United States of America.

Wyse Jackson, P.S. & Sutherland, L.A. 2000. Agenda Internacional para la Conservación en Jardines Botánicos. Organización para la Conservación en Jardines Botánicos (BGCI), UK.

Zamora Villalobos, Nelson (et al). 2000. Árboles de Costa Rica. Ilustrado por Claudia Aragón Quesada. 1ed. Santo Domingo de Heredia, Costa Rica: Instituto Nacional de Biodiversidad, INBio.

8. ANEXOS

Anexo 1. Convenio marco.

Fuente: Convenio elaborado por el autor, Zamorano, 2004.

CONVENIO MARCO PARA PRÁCTICAS ACADÉMICAS Y CIENTÍFICAS

ENTRE
LA FUNDACIÓN JARDÍN BOTÁNICO LA LAGUNA
Y
LA ESCUELA AGRÍCOLA PANAMERICANA

Entre la Fundación Jardín Botánico La Laguna, representada por Roberto Escobar Lechuga, Gerente General de, que en lo sucesivo se llamará LA LAGUNA (recomendamos fundamentar la representación legal del Sr. Escobar) , y de otra parte, la Escuela Agrícola Panamericana, representada por Kenneth Lawrence Hoadley, Doctor en Administración de Empresas, mayor de edad, casado, estadounidense con residencia No. 41-2003101003, con domicilio en el Valle del Yeguaré, Municipio de San Antonio de Oriente, actuando en su condición de Rector, condición que acredita con el Testimonio de la Escritura Pública de Poder No. 4 autorizada por el Notario Carlos Antonio Martínez Villela el 30 de enero del año 2003 e inscrita con el No. 4 Tomo 219 del Registro de Sentencias del Registro de la Propiedad Inmueble y Mercantil de Francisco Morazán quien en adelante se denominará **ZAMORANO**, se firma este convenio marco, con base en las siguientes **CONSIDERACIONES** : 1) Que LA LAGUNA tiene una importante colección Botánica representada en un herbario y en un jardín ubicado en _____ 2) Que LA LAGUNA tiene como misión.....3) Que LA LAGUNA busca mejorar su impacto según programas de.....4) LA LAGUNA.... 5) LA LAGUNA.... 6) Que ZAMORANO ha sido comisionado por el Consejo de Ministros de Medio Ambiente de la CCAD celebrado el 12 de octubre de 2002 en San Salvador, El Salvador y posteriormente ratificada en la II Reunión Intersectorial de Ministros de Agricultura y Ministros de Ambiente de Centroamérica, llevada a cabo el 28 y 29 de agosto de 2003, en la Antigua Guatemala, para la constitución de un Instituto Regional de Biodiversidad, que se articulará a otras instituciones existentes en la región. 7) Que ZAMORANO tiene amplias colecciones botánicas. 8) Que ZAMORANO realiza proyectos que facilitan la formación de estudiantes a partir del contacto directo con experiencias de investigación, capacitación y desarrollo sostenible. 9) Que ZAMORANO cuenta con la infraestructura (instalaciones para investigadores, laboratorio, áreas de conservación) y el equipo profesional necesario para desarrollar procesos de investigación biológica, agronómica y de desarrollo comunitario; hemos acordado celebrar el presente convenio marco de prácticas académicas de intercambio científico, investigación y desarrollo social, el cual se regirá por las siguientes cláusulas: **PRIMERA: OBJETO.** El objeto del presente Convenio Marco es posibilitar la realización de prácticas académicas, de investigación y de desarrollo de proyectos conjuntos entre la LA LAGUNA y ZAMORANO; **SEGUNDA: OBLIGACIONES.** En virtud de este convenio, las partes se comprometen a: A) Definir por escrito cada tipo de práctica académica de intercambio científico, investigación y de desarrollo social a realizar, tomando como base este convenio marco. B) Facilitar de acuerdo con sus posibilidades a los estudiantes, docentes e investigadores los medios necesarios para que puedan adelantar las prácticas que se convengan para cada caso. C) Facilitar sus instalaciones para desarrollar las actividades convenidas por las partes. D) Darle crédito a las partes, cuando se mencionen las actividades que hubieran sido realizadas de manera conjunta. E) Definir por escrito cada tipo de práctica académica de intercambio científico, investigación y desarrollo social a realizar, tomando como base este convenio marco. **TERCERA: VÍNCULOS LABORALES.** Las personas que participen por parte de ZAMORANO en actividades conjuntas no tendrán vínculo laboral alguno con LA LAGUNA, salvo que ésta determine otra cosa, lo cual no excluye el cubrimiento de gastos de alimentación y transporte cuando las circunstancias lo requieran y así se hubiera pactado y las personas que participen por parte de LA LAGUNA en actividades conjuntas no tendrán vínculo laboral alguno con ZAMORANO, salvo que ZAMORANO determine otra cosa, lo cual no excluye el cubrimiento de gastos de alimentación y transporte cuando las circunstancias lo requieran y así se hubiera pactado. **CUARTA: REPRESENTANTES:** Cada una de las partes nombrará a partir de la firma del presente Convenio Marco un representante para darle cumplimiento al mismo. **QUINTA: BÚSQUEDA CONJUNTA DE FONDOS:** ZAMORANO y LA LAGUNA podrán

buscar fondos de manera conjunta, para el fortalecimiento de sus actividades. **SEXTA: INTERCAMBIO DE MUESTRAS Y ESPECIMENES:** ZAMORANO y LA LAGUNA podrán trabajar de manera conjunta en la recolección e intercambio de muestras y especímenes para ampliar sus colecciones. **SÉPTIMA: ESTABLECIMIENTO DE SITIOS DE CONSERVACIÓN:** Las partes podrán establecer sitios de conservación *in-situ* y *ex-situ* de especies en vías de extinción. ZAMORANO Y LA LAGUNA acordarán las especies de plantas que sean de importancia para el establecimiento de los sitios de conservación y los lugares de conservación, que podrán ser en LA LAGUNA, en ZAMORANO, o en otros lugares definidos por las partes. **OCTAVA: PROGRAMAS CONJUNTOS:** ZAMORANO y LA LAGUNA podrán realizar programas conjuntos de educación y divulgación de la protección de la biodiversidad, y el manejo sostenible de los recursos naturales. **NOVENA:** Ambas partes manifiestan que en caso de diferencia en la aplicación o interpretación del presente convenio marco las mismas serán evacuadas mediante un proceso de arreglo directo, fracasado éste se someten al arbitraje, para lo cual cada parte nombrará un árbitro y los árbitros nombrados nominarán un tercero. El consejo de árbitros (3) emitirán su laudo arbitral en un término máximo de quince días contados a partir del nombramiento del tercer árbitro. **VIGENCIA.** El presente convenio marco es a término indefinido contado a partir de la última firma, pero cualquiera de las partes puede darlo por terminado comunicando a la otra su decisión en tal sentido con una antelación no inferior a un (1) mes sin que ello genere en favor de la otra el pago o reconocimiento a título de indemnización, lucro cesante, daño emergente o perjuicios de ninguna índole. Ambas partes manifiestan que conocen y aceptan todas y cada una de las disposiciones del presente Convenio Marco en consecuencia, firman el mismo en dos ejemplares de igual valor para cada una de las partes.

Lugar y Fecha: _____

Lugar y Fecha: _____

Roberto Escobar Lechuga
Jardín Botánico La Laguna

Kenneth Hoadley
Escuela Agrícola Panamericana

Anexo 2. Promoción del proyecto.

Fuente: Diseñado por Ursula Rodríguez, San Salvador, 2004. Fotografías por Fran Cardoza, Zamorano, 2004.

Anexo 3. Listado de donantes potenciales para el financiamiento del área central del jardín.

Fuente: Listado compilado por el autor, Zamorano, 2004.

American Wildlife Research Foundation

AREA DE FINANCIAMIENTO: Investigación en peces o vida silvestre, educación o conservación.

ENFASIS:

TIPO DE FINANCIAMIENTO: Subsidios para investigación, apoyo a proyectos.

RESTRICCIONES:

FINANCIA ORGANIZACIONES O INDIVIDUOS?: ambos

MONTO DE FINANCIAMIENTO: máximo \$2.000

EJEMPLOS DE FINANCIAMIENTO RECIENTE: Investigación en los humedales de Argentina; estudios para la conservación de tortugas amenazadas en Norteamérica; apoyo a la educación en conservación.

FECHA DE VENCIMIENTO PARA PRESENTAR SOLICITUDES: 1 de Enero, 1 de Agosto

IDIOMA: Inglés o español

DOCUMENTOS A PRESENTAR: Formulario de postulación y cualquier información adicional que contribuya a sustentar la propuesta (por ejemplo, separatas de artículos relacionados con el proyecto).

DIRECCION: American Wildlife Research Foundation, Inc.; John Hasenjager; 5698 State Rte. 23; RD #2 Box 176; Cincinnatus, NY 13040-9633; USA

CONTACTO: John Hasenjager, (607) 863-4195

COMENTARIOS: El proyecto puede involucrar investigación, historia natural o educación para la conservación.

Ashoka

AREA DE FINANCIAMIENTO: Apoya propuestas innovadoras para la solución de problemas sociales a través de gestión empresarial.

ENFASIS: Salud, ambiente, educación, desarrollo rural, derechos legales, temas de la mujer y la niñez.

TIPO DE FINANCIAMIENTO: Apoyo a individuos con programas. Fondos de iniciación de proyectos.

RESTRICCIONES: No investigación.

FINANCIA ORGANIZACIONES O INDIVIDUOS?: Ambos

MONTO DE FINANCIAMIENTO: \$11.000-\$12.000 por año durante 1 a 3 años (generalmente

EJEMPLOS DE FINANCIAMIENTO RECIENTE: Preservación del bosque tropical en Brasil, fortalecimiento de los pobres de zonas urbanas de México.

FECHA DE VENCIMIENTO PARA SOLICITUDES: Ninguna

IDIOMA: Inglés, español o portugués.

DOCUMENTOS A PRESENTAR: Resumen del proyecto; debe ser enviado al representante adecuado de acuerdo al listado de más abajo.

DIRECCION: Mexico: Ashoka Mexico, allende N38 Colonia sta., Ursula Coapa 04650, Distrito Federal, Mexico; Bolivia: Ashoka Bolivia, casilla 11309, La Paz, Bolivia; Brazil: Ashoka Brazil, rua 7 de setembro, n92 Grupo 1906, 20050-002 Rio de Janeiro, RJ Brazil

CONTACTO: Mexico: Tel/Fax 525-617-5752, email ashokamex@laneta.apc.org; Bolivia: Tel/Fax 591-241-4270, email lynnham@wara.bolnet.bo; Brazil: Tel 55-21-220-8201, email ahokabr@ax.apc.org.

COMENTARIOS: Busca personas con ideas innovadoras que desean "vender", para enfrentar problemas sociales o ambientales.

The Bay Foundation

AREA DE FINANCIAMIENTO: Biodiversidad, conservación en ambientes marinos, preservación de vida silvestre, educación ambiental, conservación y entrenamiento en museos y jardines botánicos.

ENFASIS: Educación, investigación, preservación de historia natural y cultural.

TIPO DE FINANCIAMIENTO: Fondos para investigación, apoyo a programas.

RESTRICCIONES: No organizaciones religiosas.

FINANCIA ORGANIZACIONES O INDIVIDUOS?: Instituciones.

MONTO DE FINANCIAMIENTO: \$2.000-\$6.000

EJEMPLOS DE FINANCIAMIENTO RECIENTE: Agroecología en una escuela secundaria en Chile, prospecciones de flora y fauna en el norte de México, red para promover conservación biológica en ambientes marinos.

FECHA DE VENCIMIENTO PARA SOLICITUDES: 1 de Diciembre, 1 de Marzo, 1 de Septiembre.

IDIOMA: Inglés

DOCUMENTOS A PRESENTAR: Propuesta completa incluyendo características de la organización y programa, objetivos, población beneficiada, presupuesto, otras fuentes de financiamiento, evidencia de condición de exenta e impuesto.

DIRECCION: The Bay Foundation, 17 West 94th Street, New York, New York 10025.

CONTACTO: (212) 663-1115

COMENTARIOS:

Center for Field Research (Earthwatch)

AREA DE FINANCIAMIENTO: Investigaciones en biología y otras ciencias de campo.

ENFASIS: Cambio del clima, ecología de poblaciones y comunidades, uso de energías alternativas, etnobiología, inventarios de biodiversidad, vida silvestre y manejo de áreas protegidas.

TIPO DE FINANCIAMIENTO: Subsidio para investigación otorgados a grupos voluntarios.

RESTRICCIONES: no financia: salario, equipo capital ni gastos de administración.

FINANCIA ORGANIZACIONES O INDIVIDUOS?: individuos

MONTO DE FINANCIAMIENTO: \$6.000-\$60.000, depende del número de voluntarios de Earthwatch.

EJEMPLOS DE FINANCIAMIENTO RECIENTE: ecología, censos de aves, erosión de suelos, fragmentación del bosque, ciclos de nutrientes, inventario y monitoreo.

FECHA DE VENCIMIENTO PARA SOLICITUDES: Más de 1 año previo al comienzo del proyecto.

IDIOMA: Inglés solamente .

DOCUMENTOS A PRESENTAR: Propuesta preliminar por teléfono o en formato de 2 páginas, describiendo los objetivos del proyecto, métodos, importancia, cronograma, empleo de voluntarios, presupuesto básico.

DIRECCION: Earthwatch Headquarters; 680 Mt. Auburn Street; Box 9104; Watertown, Massachusetts 02272

CONTACTO: David Lowe (Life Science Program Director) 617-926-8200; FAX: 617-926-8532; e-mail cfr@earthwatch.org; World Wide Web <http://www.earthwatch.org/>

COMENTARIOS: A fin de recibir financiamiento los investigadores deben involucrar voluntarios de Earthwatch en la investigación; los subsidios son dados en base al empleo de voluntarios; el programa pretende estimular la participación pública en las ciencias de campo.

Claiborne, Liz & Art Ortenberg Foundation

AREA DE FINANCIAMIENTO: Biología de la conservación

ENFASIS: activismo, participación ciudadana local, educación, investigación de campo, asistencia técnica, talleres.

TIPO DE FINANCIAMIENTO: Becas, fondos semilla

RESTRICCIONES: Sólo costos de operación

FINANCIA ORGANIZACIONES O INDIVIDUOS?: instituciones

MONTO DE FINANCIAMIENTO: hasta \$80.000

EJEMPLOS DE FINANCIAMIENTO RECIENTE: Inventario biológico y mapeo de potenciales áreas protegidas en Guatemala, programa de entrenamiento en botánica.

FECHA DE VENCIMIENTO PARA SOLICITUDES: no hay.

IDIOMA: Inglés

DOCUMENTOS A PRESENTAR: Carta inicial de contacto incluyendo nombre de la organización y una breve descripción del proyecto.

DIRECCION: 650 Fifth Avenue, New York, New York 10019

CONTACTO: (212) 333-2536 o (212) 333-3988, FAX (212) 956-3531

COMENTARIOS: "Típicamente financia modestos y bien diseñados proyectos de campo en el cual las comunidades locales tienen sustancial interés". Se recomienda estar asociado con una organización de Estados Unidos y que los proyectos contengan medidas objetivas para evaluar el éxito de los mismos.

Danforth, Sophie Conservation Biology Fund

AREA DE FINANCIAMIENTO: Biodiversidad, biología de la conservación.

ENFASIS: Investigaciones de campo, propagación en cautiverio, educación ambiental, estudios multidisciplinarios.

TIPO DE FINANCIAMIENTO: subsidios para investigación, programas de educación y entrenamiento.

RESTRICCIONES:

FINANCIA ORGANIZACIONES O INDIVIDUOS?: individuos

MONTO DE FINANCIAMIENTO: hasta \$1.000

EJEMPLOS DE FINANCIAMIENTO RECIENTE:

FECHA DE VENCIMIENTO PARA PRESENTAR SOLICITUDES: 1 de Mayo.

IDIOMA: Inglés

DOCUMENTOS A PRESENTAR: Formulario de postulación de dos páginas y curriculum vitae de dos páginas.

DIRECCION: Dr. Anne Savage, Director of Research; Roger Williams Park Zoo; Elmwood Avenue; Providence, Rhode Island 02905

CONTACTO: (401) 785-3510; FAX: (401) 941-3988; e-mail BI599132@BROWNV.M.BROWN.EDU

COMENTARIOS:

Echoing Green Foundation

AREA DE FINANCIAMIENTO: Ambiente, educación.

ENFASIS: "Invertir en personas con ideas innovadoras para producir cambios"

TIPO DE FINANCIAMIENTO: Becas, proyectos pilotos, dinero semilla, asistencia técnica, proyectos de varios años de duración.

RESTRICCIONES:

FINANCIA ORGANIZACIONES O INDIVIDUOS?: individuos y organizaciones sin fines de lucro.

MONTO DE FINANCIAMIENTO: \$250 - \$25.000

EJEMPLOS DE FINANCIAMIENTO RECIENTE:

FECHA DE VENCIMIENTO PARA PRESENTAR SOLICITUDES: No hay.

IDIOMA: Inglés

DOCUMENTOS A PRESENTAR: Carta con el nombre de la persona o institución postulante, descripción del proyecto y monto solicitado.

DIRECCION: Echoing Green Foundation; 125 East 56th Street; New York, NY 10022 USA

CONTACTO: Edwin C. Cohen, Chairman (212) 888-9191; FAX: (212) 319-4253

COMENTARIOS: Disponible información sobre la fundación.

Fauna and Flora International

AREA DE FINANCIAMIENTO: conservación.

ENFASIS: Proyectos que involucran especies y/o hábitats en peligro.

TIPO DE FINANCIAMIENTO: subsidios para investigación; apoyo a programas (educación, manejo)

RESTRICCIONES: Generalmente no da fondos para tesis o trabajos finales.

FINANCIA ORGANIZACIONES O INDIVIDUOS?: individuos

MONTO DE FINANCIAMIENTO: hasta \$10.000

EJEMPLOS DE FINANCIAMIENTO RECIENTE: Prospección de anfibios, reptiles y murciélagos en el Caribe, programa de recuperación de especies.

FECHA DE VENCIMIENTO PARA PRESENTAR SOLICITUDES: 4 veces al año

IDIOMA: Inglés

DOCUMENTOS A PRESENTAR: solicitar formulario de postulación, apoyo del país huésped debe ser documentado.

DIRECCION: Fauna & Flora International, Great Eastern House, Tenison Road, Cambridge, CB12DT, U.K.

CONTACTO: Abigail Entwistle, 100% Fund Coordinator, (44 122) 346-1471; FAX (44 122) 346-1481

COMENTARIOS: Estudios ecológicos sobre hábitats en peligro normalmente no se apoyan, a menos que claramente se demuestre que habrá beneficios de conservación inmediatos, por ejemplo, implementación de cualquier estudio de manejo propuesto.

International Society of Arboriculture

AREA DE FINANCIAMIENTO: árboles en ambientes urbanos

ENFASIS: beneficios ecológicos y económicos, técnicas innovadoras para el cuidado de árboles, genética de los árboles, impacto energético de la plantación de árboles, biología básica de los árboles.

TIPO DE FINANCIAMIENTO: subsidios para educación e investigación.

RESTRICCIONES:

FINANCIA ORGANIZACIONES O INDIVIDUOS?: individuos a través de instituciones.

MONTO DE FINANCIAMIENTO: no mayor que \$5.000.

EJEMPLOS DE FINANCIAMIENTO RECIENTE:

FECHA DE VENCIMIENTO PARA SOLICITUDES: 1 de Noviembre

IDIOMA: Inglés

DOCUMENTOS A PRESENTAR: solicitar material de postulación a la sociedad

DIRECCION: Dr. Bruce R. Roberts; Department of Botany and Microbiology; Ohio Wesleyan University; Delaware, Ohio 43015 USA

CONTACTO: I.S.A. Research Trust; P.O. Box GG; Savoy, Illinois 61874; (217) 355-9411; FAX: (217) 355-9516

COMENTARIOS: interesados en árboles en calles, parques, y arboledas en zonas urbanas.

Kellogg, W.K. Foundation

AREA DE FINANCIAMIENTO: producción sostenida de alimento, salud pública, desarrollo rural, nutrición, educación, problemas ambientales.

ENFASIS: producción agrícola a través de desarrollo ecológico.

TIPO DE FINANCIAMIENTO: dinero para iniciar programas de acción, becas universitarias.

RESTRICCIONES: no financia: costos de operación de programas establecidos, equipos costosos.

FINANCIA ORGANIZACIONES O INDIVIDUOS?: organizaciones

MONTO DE FINANCIAMIENTO: \$10.000 - \$2.000.000

EJEMPLOS DE FINANCIAMIENTO RECIENTE: subsidios para el desarrollo rural incluyendo aspectos de uso de recursos; becas en conservación de suelo de bosques, ciencias animales y nutrición.

FECHA DE VENCIMIENTO PARA PRESENTAR SOLICITUDES: ninguna

IDIOMA: Inglés

DOCUMENTOS A PRESENTAR: carta inicial de 1-2 páginas describiendo el problema y la solución propuesta; incluyendo métodos, presupuestos y calendario.

DIRECCION: Manager of Grant Proposals; W.K. Kellogg Foundation; One Michigan Ave East, Battle Creek, Michigan 49017-4058 USA

CONTACTO: Marcos Kisil, Program Director for Latin America; (616) 968-1611; FAX: (616) 968-0413.

COMENTARIOS: "provee dinero para iniciar organizaciones que han identificado y analizado problemas y han diseñado programas de acción dirigidos a soluciones prácticas".

MacArthur, The John D. and Catherine T., Foundation

AREA DE FINANCIAMIENTO: investigación, programas públicos, preservación, manejo.

ENFASIS: estudios de áreas tropicales en peligro, programas locales, conservación de hábitat.

TIPO DE FINANCIAMIENTO: subsidios para investigación (a través de organizaciones); apoyo a programas

RESTRICCIONES: no financia: acciones políticas ni compra de equipos.

FINANCIA ORGANIZACIONES O INDIVIDUOS?: organizaciones

MONTO DE FINANCIAMIENTO: \$30.000 - \$420.000

EJEMPLOS DE FINANCIAMIENTO RECIENTE: Fundación Neotropica, Costa Rica; Smithsonian Institute; Nature Conservancy; World Wildlife Fund

FECHA DE VENCIMIENTO PARA PRESENTAR SOLICITUDES: ninguna **IDIOMA:** Inglés

DOCUMENTOS A PRESENTAR: una carta de no más de 4 páginas presentando el proyecto y describiendo su relación con las metas de la fundación, presupuesto y descripción de la organización postulante.

DIRECCION: World Environment and Resources Program; The MacArthur Foundation; 140 South Dearborn St.; Suite 1100; Chicago, Illinois 60603-5285 USA. <http://www.macfdn.org>

CONTACTO: Mariela Montenegro-Evans, (312) 726-8000, FAX (312) 917-0334, en World Environment and Resources Program

COMENTARIOS: favorece la protección de hábitats apoyando el desarrollo y mantención de reservas que estén acompañadas por la integración local y el mejoramiento del nivel de vida; interés particular en los Andes tropicales, en la selvas del Atlántico de Brasil y Maya (sur de México, Guatemala y Belize), y las zonas altas de Guayana; interesados en educación y estudio de políticas

Mellon, The Andrew Foundation

AREA DE FINANCIAMIENTO: Funcionamiento de ecosistemas, sistemas terrestres, botánica.

ENFASIS: apoyo a instituciones, investigación innovadora, entrenamiento de investigadores.

TIPO DE FINANCIAMIENTO: investigación científica

FINANCIA ORGANIZACIONES O INDIVIDUOS?: Universidades, organizaciones sin fines de lucro, instituciones de investigación.

RESTRICCIONES: No: individuos, agencias públicas, zoológicos, activismo, conferencias, asistencia técnica.

MONTO DE FINANCIAMIENTO: \$10.000 - \$1.500.000, media \$172.500.

EJEMPLOS DE FINANCIAMIENTO RECIENTE: conservación de plantas, programas de investigación académica, apoyo a la Red Latinoamericana de Botánica, fondos para programa de estudiantes de minorías en ecología.

FECHA DE VENCIMIENTO PARA SOLICITUDES: no hay

IDIOMA:

DOCUMENTOS A PRESENTAR: Carta inicial de solicitud.

DIRECCION: The Andrew Mellon Foundation; 140 East 62nd Street; New York, NY 10021 USA.

CONTACTO: William Robertson IV, Program Officer, Conservation and Environment; (212) 838-8400; FAX (212) 223-2778.; <http://www.mellon.org>

COMENTARIOS: no se otorga ayuda a estudios en el área de energía, calentamiento global, biodiversidad, agricultura sustentable, contaminación, o políticas asociadas. Invierten en preservación de tierras a través de The Trust for Public Land.

Moriah Fund, The

AREA DE FINANCIAMIENTO: ambiente

ENFASIS: conservación de la diversidad biológica en el contexto del manejo sustentable de ecosistemas, con énfasis en bosques y humedales. Estados Unidos, Latinoamérica y el Caribe.

TIPO DE FINANCIAMIENTO: apoyo a programas y proyectos.

RESTRICCIONES: no: individuos, fundaciones privadas, organizaciones artísticas, investigación médica, campañas políticas, lobbying.

FINANCIA ORGANIZACIONES O INDIVIDUOS?: organizaciones

MONTO DE FINANCIAMIENTO: \$15.000 - \$90.000

EJEMPLOS DE FINANCIAMIENTO RECIENTE: Protección de la biodiversidad en la Reserva de selva de neblina "Monteverde" (Costa Rica); elaboración de un manual en español para fortalecer la gestión de ONGs latinoamericanas y caribeñas.

FECHA DE VENCIMIENTO PARA PRESENTAR SOLICITUDES: 1 de Marzo, 1 de Agosto

IDIOMA: Inglés

DOCUMENTOS A PRESENTAR: Una carta de introducción (2-3 páginas) que contenga: historia y objetivos de la organización, objetivos y actividades del proyecto, monto solicitado, presupuesto de la organización.

DIRECCION: The Moriah Fund; 1 Farragut Sq. S.; 1634 Eye Street, NW; Suite 1000; Washington, DC 20006.

CONTACTO: Jack Vanderryn, Program Director for Environment; (301) 951-3933; FAX: (301) 951-3938; email: jvanderr@moriah.com

COMENTARIOS: Financia proyectos que incluyen (1) actividades de terreno o demostraciones; (2) mejorar la capacidad de gestión de ONGs; (3) activismo; (4) incrementar la conciencia pública; (5) análisis de políticas; (6) evaluación de resultados.

People's Trust for Endangered Species

AREA DE FINANCIAMIENTO: conservación de especies en peligro.

ENFASIS: "beneficios durables para las especies en peligro"

TIPO DE FINANCIAMIENTO: subsidios para investigación

RESTRICCIONES:

FINANCIA ORGANIZACIONES O INDIVIDUOS?: Ambos.

MONTO DE FINANCIAMIENTO: no especificados, pero apoya proyectos mayores de investigación.

EJEMPLOS DE FINANCIAMIENTO RECIENTE: investigación para la re-introducción de cánidos silvestres, estudios ecológicos con primates.

FECHA DE VENCIMIENTO PARA PRESENTAR SOLICITUDES:

IDIOMA: Inglés.

DOCUMENTOS A PRESENTAR: Solicitar material para postular.

DIRECCION: People's Trust for Endangered Species; Unit 15 Cloisters Business Centre, 8 Battersea Park Road, London SW8 4BG; ENGLAND

CONTACTO: Valerie Keeble; (44 171) 498-4533; FAX: (44 171) 498-4459

COMENTARIOS: La organización prefiere financiar completamente los estudios. Sin embargo, en algunas ocasiones considerará el apoyo a proyectos financiados en parte por otras instituciones; en estos casos el financiamiento será de aproximadamente 500-1000 libras esterlinas.

Prospect Hill Foundation, The

AREA DE FINANCIAMIENTO: Conservación de hábitats y ecosistemas en Latinoamérica..

ENFASIS: Análisis y desarrollo de políticas, litigios.

TIPO DE FINANCIAMIENTO: Dinero para operación, proyectos pilotos, proyectos de varios años de duración.

RESTRICCIONES: no investigación científica.

FINANCIA ORGANIZACIONES O INDIVIDUOS?: Organizaciones sin fines de lucro.

MONTO DE FINANCIAMIENTO: \$5.000 - \$75.000

EJEMPLOS DE FINANCIAMIENTO RECIENTE:

FECHA DE VENCIMIENTO PARA SOLICITUDES: No hay.

IDIOMA:

DOCUMENTOS A PRESENTAR: Carta de solicitud de tres páginas (dos copias) incluyendo: resumen de la historia y objetivos de la organización, resumen de proyectos realizados, contribución del proyecto propuesto a los objetivos de la organización, presupuesto, personal y directiva de la organización, presupuesto del proyecto, fuentes alternativas de financiamiento.

DIRECCION: The Prospect Hill Foundation; 420 Lexington Ave., Suite 3020; New York, NY 10170 USA

CONTACTO: (212) 370-1144; FAX: (212) 599-6282

COMENTARIOS: Informe anual disponible.

Threshold Foundation

AREA DE FINANCIAMIENTO: sobrepoblación, preservación de especies, tóxicos, biodiversidad, conservación de bosques, agricultura alternativa, creación de cultura ecológicamente sustentable, calentamiento global.

ENFASIS: material audiovisual, educación, participación ciudadana.

TIPO DE FINANCIAMIENTO:

RESTRICCIONES:

FINANCIA ORGANIZACIONES O INDIVIDUOS?: organizaciones sin fines de lucro.

MONTO DE FINANCIAMIENTO: hasta \$50.000, media \$12.220

EJEMPLOS DE FINANCIAMIENTO RECIENTE: colecta y propagación de plantas medicinales en los trópicos, reintroducción de tortugas marinas, programa de educación sobre bosques antiguos, manejo

alternativo de desechos sólidos.

FECHA DE VENCIMIENTO PARA SOLICITUDES: 15 de marzo.

IDIOMA:

DOCUMENTOS A PRESENTAR: carta de solicitud

DIRECCION: Threshold Foundation; 1388 Sutter Street, 10th Floor; San Francisco, California 94109 USA

CONTACTO: Susan Muhlbach, Grants Administrator; (415) 771-4308; FAX (415) 771-0535.

COMENTARIOS: "busca proyectos que nos ayuden a vivir en forma más armónica con la tierra y que reconocen Gaia, la tierra, como un organismo viviente"; financia proyectos regionales con impacto nacional o internacional.

Weeden Foundation

AREA DE FINANCIAMIENTO: Población y ambiente, biodiversidad, protección de hábitats y ecosistemas de bosques lluviosos, áreas naturales, conservación de recursos naturales.

ENFASIS: Campañas de protección, acciones legales, programas demostrativos, adquisición de terrenos, programas innovativos.

TIPO DE FINANCIAMIENTO:

RESTRICCIONES: No: material audiovisual, conferencias, exhibiciones, investigación científica.

FINANCIA ORGANIZACIONES O INDIVIDUOS?: Organizaciones sin fines de lucro.

MONTO DE FINANCIAMIENTO: Hasta \$50.000. Promedio \$15.000.

EJEMPLOS DE FINANCIAMIENTO RECIENTE: Control de la erosión y reforestación en Bolivia, entrenamiento e investigación en reservas Venezolanas, salud reproductiva, libros, campañas de protección de bosques, coalición para proteger ríos.

FECHA DE VENCIMIENTO PARA SOLICITUDES: Tres fechas al año; contactar a la institución para obtener la información precisa.

IDIOMA: Inglés

DOCUMENTOS A PRESENTAR: Un resumen conciso del proyecto propuesto. La fundación contactará a los postulantes en el caso de necesitar mayor información.

DIRECCION: Weeden Foundation; 747 Third Avenue, 34th Floor; New York 10017 USA.

<http://www.weedenfdn.org>

CONTACTO: James N. Sheldon, Executive Director; (212) 888-1672; FAX: (212) 888-1354.

COMENTARIOS:

World Nature Association, Inc.

AREA DE FINANCIAMIENTO: conservación de fauna, flora, hábitat; educación relacionada.

ENFASIS: involucramiento de gente local, postulación práctica de la investigación.

TIPO DE FINANCIAMIENTO: subsidios para investigación (y subsidios para proyectos educativos)

RESTRICCIONES: el sitio del estudio debe ser fuera de los EEUU; el proyecto debe incluir educación así como también, conservación y gente de la localidad.

FINANCIA ORGANIZACIONES O INDIVIDUOS?: individuos

MONTO DE FINANCIAMIENTO: máximo \$2.000, promedio \$750

EJEMPLOS DE FINANCIAMIENTO RECIENTE: Reestablecimiento de hábitats naturales en lago Titicaca, Perú, varios proyectos de educación ambiental orientados a niños en Centro y Sudamérica.

FECHA DE VENCIMIENTO PARA SOLICITUDES: 1 de Marzo, 1 de Octubre

IDIOMA: Inglés

DOCUMENTOS A PRESENTAR: Solicitar postulación.

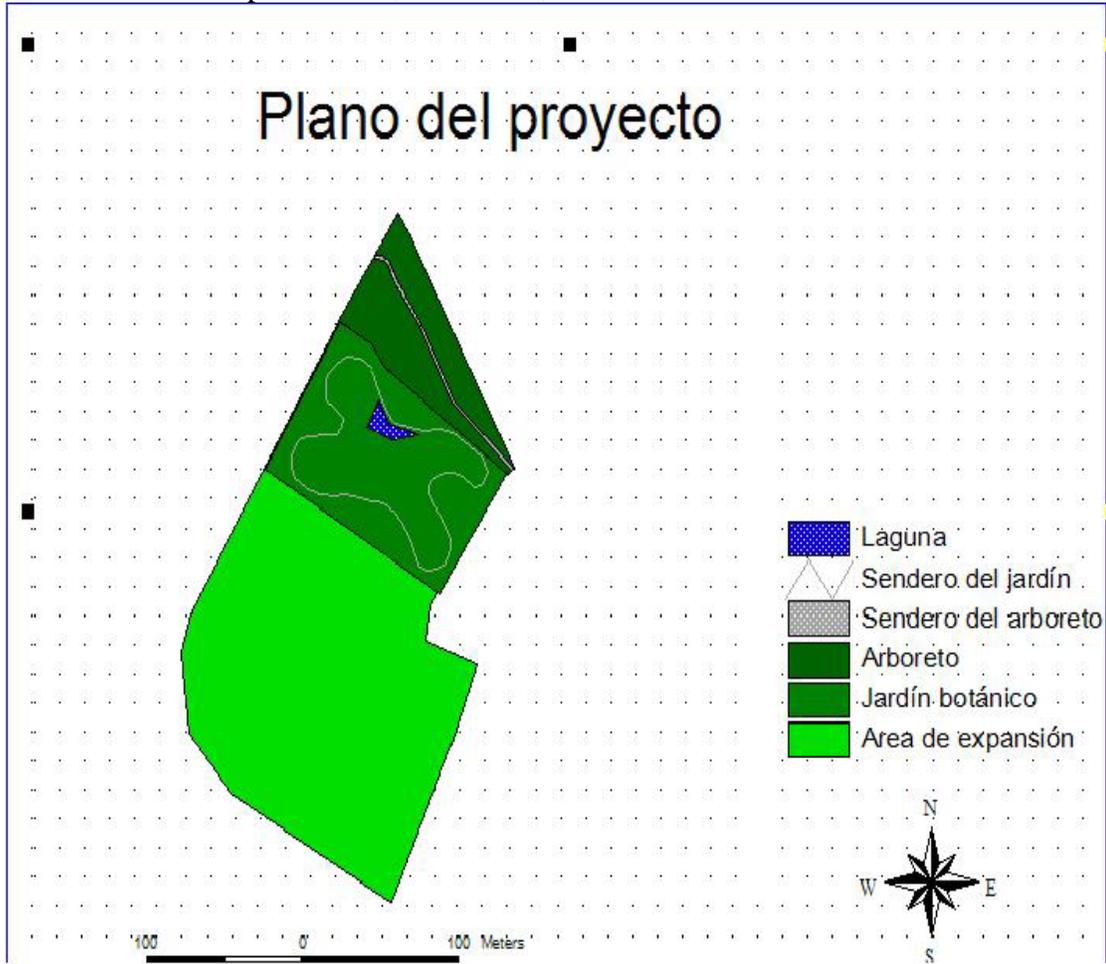
DIRECCION: World Nature Association; P.O. Box 673; Silver Spring, Maryland 20918-0673 USA

CONTACTO: (301) 593-2522

COMENTARIOS: los postulantes no necesitan tener afiliación a ninguna organización o institución. Se le da preferencia a los proyectos aplicados.

Anexo 3. Plano del proyecto.

Fuente: Elaborado por el autor, Zamorano, 2004.



Anexo 4. Recursos de Zamorano en biodiversidad.

Fuente: Documento sin publicar, elaborado por Augusto Gomero, Instituto Regional de Biodiversidad, 2004.

Inventario de recursos de Zamorano en biodiversidad

Introducción

Desde sus inicios en los años cuarenta, Zamorano está comprometido con el uso sostenido de la biodiversidad de la región, y posee colecciones de flora y fauna (invertebrados) de alto valor científico, económico y social.

Actualmente, Zamorano cuenta con profesionales de alto nivel académico, involucrados permanentemente en actividades de investigación en diversas ramas de la ciencia y conservación de la biodiversidad como la botánica y taxonomía vegetal, entomología, biología molecular, fitopatología, control biológico, fitomejoramiento, malezas, pastos, biotecnología, entre otras. Además, Zamorano cuenta con un banco de germoplasma, el cual cuenta con tecnología avanzada y está destinado al mantenimiento de la diversidad genética de granos.

El personal altamente calificado y todos los recursos y elementos destinados a investigación y conservación de especies, hace de Zamorano una de las instituciones más fuertes y comprometidas en la región con el uso sostenido y mantenimiento de la biodiversidad.

Con la finalidad de crear un Instituto Regional de Biodiversidad anexo a Zamorano, se ha preparado el presente inventario institucional, agrupando los recursos existentes, según el grado de conexión que tendría Zamorano (como sede principal) con el Instituto.

Aportes directos al Jardín Botánico

Herbario Paul C. Standley

Gracias al esfuerzo y dedicación de destacados investigadores como Paul C. Standley, Louis Williams, Antonio Molina, George Pilz, José Linares, y colaboradores, el herbario con que cuenta en la actualidad El Zamorano, es uno de los más grandes y completos en la región mesoamericana y el más importante en Centroamérica.

En la actualidad cuenta con aproximadamente 300,000 muestras, que representa cerca del 30% de todos los especímenes colectados en la región. En esta cifra, encontramos 250 familias.

Las muestras están ordenadas siguiendo criterios taxonómicos y evolutivos, incluyen plantas de grupos tan diversos como los pastos y forrajes, malezas de importancia económica, ornamentales, helechos, orquídeas y algunas de las principales plantas medicinales de la región.

El herbario cuenta con programas de intercambio de plantas con el Herbario Nacional de México (MEXU) con el cual se intercambia un promedio de 2000 plantas al año, generando un crecimiento de 4000 muestras por año para el herbario de Zamorano.

El valor científico más importante del herbario, radica en la amplia cobertura regional que posee, albergando muestras de plantas de diferentes países, desde el sur de México hasta Panamá, e incluso de Estados Unidos, Bolivia, Venezuela, Paraguay, Colombia, Cuba, Ecuador e Islas Vírgenes.

Actualmente, Zamorano está realizando estudios en las regiones de Chiapas y Veracruz en el sur México para ampliar un poco más sus conocimientos de plantas de la región.

El herbario, cuenta con una infraestructura reciente, con un espacio físico que permite una buena organización y distribución de los gabinetes que contienen los especímenes. Se cuenta con 114 gabinetes de metal y 2 de madera, y la capacidad de almacenamiento de muestras se estima en 400,000.

Está equipado con aire acondicionado para reducir el riesgo de daño de las muestras y para mantener una humedad relativa baja.

El 98% de las muestras está montado en papel libre de ácido, y se encuentran montadas de forma excepcionalmente buena, labor realizada por expertos. Además, el nivel de confiabilidad en las determinaciones taxonómicas (género y especie) de las muestras excede del 70% de todos los especímenes.

En la edificación, se encuentra un cuarto de secado y prensado de material, también se cuenta con una refrigeradora de dos metros cúbicos, que se mantiene a una temperatura de -17°C con el fin de eliminar organismos que puedan causar algún tipo de daño a las muestras.

El herbario cuenta con personal de alto renombre como el Dr. George Pilz (Director del herbario), MSc. José Linares (curador), Albertina de Molina, Prof. Antonio Molina (Profesor emérito), y Jorge Araque (asistente del herbario).

Actualmente, Zamorano junto con el Missouri Botanical Garden, con fondos del USDA (United States Department of Agriculture), está trabajando en un proyecto con una duración de un año, que consiste en la digitalización de 70,000 muestras de plantas del herbario Paul C. Standley que incluye, la taxonomía de la planta, información geográfica (lugar y país), colector, número de colecta, nombre de la persona que la identificó, fecha de colección y determinación, descripción de las características de la planta, hábito e información adicional como el nombre del herbario para el cual se hizo la colecta.

Debido a la amplia trayectoria en investigación, el herbario Paul C. Standley constituye una herramienta de gran importancia para el conocimiento, manejo y conservación de la biodiversidad de la región.

Biblioteca del Herbario Paul C. Standley

Para enriquecer más sus fines científicos, el herbario cuenta con una pequeña biblioteca de 2,000 ejemplares de alto valor científico e histórico.

Existen ejemplares que datan de los años 1700 como *Quinology of the East Indian Plantation, Flora Cubana, Millers's Gardener's Dictionary* (1768), y otros como *Enumeratio Plantarum* de C.S.Kunth (1833) y *Genera Plantarum* de Bentham et Hooker (1880).

Inventario agroecológico (Colección de insectos)

La colección de insectos de Zamorano, es considerada la segunda en Mesoamérica. Ésta contiene valiosa información sobre enemigos naturales, que es la base para el desarrollo de programas de manejo de plagas que se impulsan desde hace ya dos décadas.

La colección posee actualmente más de 200,000 especímenes, representados en 13 órdenes, 1,962 géneros y 3,249 especies.

Zamorano ha hecho importantes aportes científicos para Honduras en la rama de la Entomología, y su colección sigue aumentando al realizarse continuamente viajes de colecta a diferentes lugares del país, tales como Pico Bonito, Reserva Biológica Uyuca, Parque Nacional Cusuco, La Muralla, Pico Pijol, y otras reservas biológicas, parques nacionales y lugares de Honduras.

El inventario agroecológico cuenta con un amplio espacio, bien acondicionado con equipo para la colección, montaje, manipulación e identificación de las especies de insectos, que incluye estereoscopios, gabinetes, cajas entomológicas, claves taxonómicas, hornos, refrigeradora, armarios, generadores, lámparas de vapor de mercurio, redes, extensores, computadora con acceso a internet y equipada con herramientas de almacenamiento de datos como File Maker Pro, programa utilizado para crear una base de datos de los organismos presentes en el inventario.

Áreas articuladas al Jardín Botánico

Jardín de malezas

Zamorano cuenta con 16 años de experiencia en investigación de malezas, trabajo ejecutado por el experto Ph.D. Abelino Pitty.

Actualmente, Zamorano cuenta con aproximadamente 150 especies de malezas, que constituyen entre el 85% y 90% de todas las especies de la región.

Se está diseñando un plan para la implementación de un jardín de malezas, que traerá una serie de ventajas para la investigación y conservación de estas especies.

1. Se hará una descripción de cada una de las especies de malezas.
2. Tendrá una proyección educativa a gran escala.
3. Facilitará el estudio de la biología de estas plantas.
4. Se harán estudios de propiedades medicinales.

Banco de germoplasma

Zamorano, desde 1986, está trabajando en la colección de variedades de semillas de fríjol y maíz para contribuir a la preservación genética de la biodiversidad de las especies y variedades silvestres y domésticas de fríjol y maíz, en este caso, de mucha importancia económica y social. Este gran impulso ha sido, en gran parte, promovido por el experto Ph.D. Juan Carlos Rosas y sus colaboradores.

El Banco maneja germoplasma hondureño del fríjol común y todas las variedades criollas de Honduras incluyendo fríjol silvestre.

Actualmente, se cuenta con 700 accesiones de fríjol hondureño, y 1000 variedades de toda la región, y 350 accesiones de variedades criollas de maíz.

El Banco de Germoplasma, junto con el laboratorio de biología molecular, ha creado variedades mejoradas de frijol muy importantes que se cultivan en Honduras y en Centroamérica., y en la actualidad dirige programas de mejoramiento participativo de maíz, financiado por Noruega, y desarrollado en las comunidades de Yorito, Lago de Yojoa y Morocelí, y en los próximos meses, se comenzará el proyecto de fitomejoramiento participativo que tendrá una duración de dos años financiada por ACSUR (ONG Española).

El énfasis principal del fitomejoramiento, es el control de las enfermedades, y para ello, Zamorano está haciendo uso de marcadores moleculares asociados a las enfermedades, se aíslan las razas de patógenos y se estudian. Ya se tienen identificados algunos de los patógenos que causan las enfermedades, y se están desarrollando estudios de la variabilidad patogénica que causan enfermedades en cultivos de frijol en Honduras.

El Banco de Germoplasma, con el fin de fomentar la diversidad genética, también maneja una colección de *Rhizobium* para diferentes especies de leguminosas, las cuales se mantienen secos al vacío, y para ello se cuenta con equipo especial como el liofilizador. Esto con el fin de incrementar el rendimiento de frijol.

Zamorano posee una excelente reputación internacional por desarrollar resistencias a la rolla, que lo efectúa en colaboración de expertos de la Universidad de Nebraska y un laboratorio de la USDA.

Las investigaciones son desarrolladas en áreas específicas dentro de Zamorano, especialmente asignadas y diseñadas para tales fines.

El material de campo utilizado es sencillo, y consiste de equipo para la aspersion y microaspersion, en este caso, para desarrollar variedades resistentes a enfermedades como la *bacteriosis* y la mustia hilachosa.

El personal consta de 3 técnicos, 7 ayudantes y los estudiantes que realizan sus actividades de investigación y desarrollo de sus clases en las instalaciones.

Laboratorio de control biológico

El Laboratorio de Control Biológico del Zamorano (LCB), funciona desde 1986, pero es desde hace tres años, que se está impulsando la elaboración y comercialización de productos como *Beauveria bassiana*, *Verticillium lecanii*, *Paecilomyces lilacinus*,

Metharizium anisopliae, *Trichoderma harzianum*, virus de la Polihedrosis Nuclear (VPN) y *Telenomus remus*, como productos biológicos para combatir el ataque de plagas de insectos en el campo, lo que a su vez estimula una armonía con las nuevas exigencias de los mercados globalizados a crear productos que sean amigables con el ambiente y que puedan en un futuro, reemplazar el uso de agroquímicos, nocivos para los ecosistemas y que dañan la capa de ozono.

El LCB tiene como pilar dos objetivos fundamentales:

1. La preparación de profesionales capaces de manejar conceptos técnicos y desarrollar procesos de producción para elaborar productos biológicos lo que constituye un pilar educativo, el cual se logra apoyando el aprender haciendo de la Escuela Agrícola Panamericana.
2. La comercialización de los productos del laboratorio en la región centroamericana, y la capacitación, de pequeña a gran escala, de productores del área, que ayude a fomentar un manejo más eficiente y consciente de los recursos y que favorezca a toda la cadena económica que va desde el productor de campo hasta el distribuidor final.

El LCB cuenta con espaciosas instalaciones, equipo y personal calificado para la investigación en esta importante área para el fortalecimiento de la conservación de la biodiversidad de la región.

El laboratorio está dividido en tres secciones:

1. Sección de virus y *Telenomus remus*.
2. Sección de *Beauveria bassiana*, *Verticillium lecanii* y *Paecilomyces lilacinus*.
3. Sección de *Trichoderma harzianum* y *Metarhizium anisopliae*.

Cada sección consta de 6 cuartos, para la realización de bioensayos, incubación, almacenamiento de material en bodega, secado, cuarto de cosecha, y un cuarto frío para almacenamiento del producto final.

Además, se cuenta con todo el material de vidrio, necesario para la realización de ensayos químicos y biológicos, así como de incubadoras, tres autoclaves (All American, utilizado para esterilizar medios), ventiladores (para secado de equipo), aire acondicionado, y refrigeradoras para el almacenamiento de productos.

En el laboratorio trabajan ocho operarios, y dos personas encargadas de la administración y el control de procesos del laboratorio. Además, se cuenta con el apoyo de los estudiantes que realizan sus prácticas e investigaciones que enriquecen la investigación en este campo.

Continuamente, el LCB está realizando investigaciones, que demuestran la efectividad de los productos en el campo, las ventajas de su uso, y comprobando su eficacia a través de resultados medibles en los rendimientos de producción.

Una de las proyecciones más importantes que tiene el LCB para un futuro, es obtener la certificación de normas internacionales de calidad como la ISO 9000, y la ISO 14000, para fortalecer la imagen de los productos y garantizar la elaboración de los mismos con alta calidad en todo el proceso. (Fuente: Yamile Martínez)

Sistema de Información Geográfica

Con fines de impulsar más la investigación y apoyar la enseñanza, fue creado el Sistema de Información Geográfica en Zamorano que funciona desde 1994, y en la actualidad cuenta con tecnología e instalaciones diseñadas para tales propósitos que incluye: quince estaciones de trabajo, cuatro GPS de precisión centimétrica, una estación base, plottler de precisión, scanner color de 46 pulgadas, teodolito, cinco GPS Garmin de 15 metros de precisión, altímetros, quince llaves de ArcView, cinco de Erdas, 15 de Autocad y otros programas, y pronto el sistema contará con una estación total robótica de precisión milimétrica, la cual tiene una capacidad de mapeo de 5km a la redonda.

El laboratorio tiene como proyección el mapeo de tierras forestales y agrícolas, impartir cursos de SIG, elaboración de bases de datos, modelos de elevación digital y estudios de evaluación de cobertura de suelos.

(Fuente: Luis Alonzo Caballero)

Laboratorio de cultivo de tejidos

El laboratorio se creó a inicios de los 90's y trabaja en el área de propagación *in vitro* de diferentes cultivos ornamentales, agronómicos e industriales con fines de enseñanza, investigación y producción. El laboratorio cuenta con personal calificado para el cumplimiento de sus fines científicos, en el que se encuentra:

Dinie Espinal de Rueda, M.Sc. Jefa del Laboratorio

Maria Alexandra Bravo, Ing. Agr. Docente Práctico

Zoila Sandoval, Asistente de Laboratorio

Erika Salgado, Asistente de Laboratorio

Una de las especies prioritarias en la producción masiva del laboratorio es la *Rhyncholaelia digbyana*. La conservación de ésta y otras orquídeas está siendo afectada debido a la destrucción de su hábitat, su creciente demanda como ornamental, y su lenta reproducción por métodos convencionales. En el laboratorio se trabaja en la reproducción de ésta y otras especies e híbridos de orquídeas por medio de la técnica de rescate de embriones, con el fin de garantizar la disponibilidad de plantas para su comercialización y reserva de material genético para su eventual repoblación en los bosques.

El laboratorio de Micropropagación, cuenta con todos los equipos necesarios para desarrollar las técnicas de cultivo de tejidos, entre estos: cámaras de flujo laminar, sistemas de luces y control de temperatura, autoclaves, destilador de agua, balanza analítica, potenciómetro, etc. Además se cuenta con una gama de reactivos orgánicos e inorgánicos lo que permite experimentar con diferentes tipos de cultivos y generar o adaptar protocolos para especies que se desea producir a través de estas técnicas.

Laboratorio molecular de fitopatología

El laboratorio de diagnóstico molecular y virología trabaja junto con el laboratorio de nematología y el laboratorio de micología y bacteriología del Zamorano, y está a cargo de la Dra. María Mercedes Roca, especialista en el campo de la fitopatología.

El laboratorio realiza diagnósticos y caracterizaciones genéticas con técnicas de ADN (marcadores moleculares), y posee dos líneas fuertes en investigación:

- Infecciones virales en cultivos hortícolas
- Identificación y caracterización de virus patógenos

Tales investigaciones se realizan con la colaboración de la Universidad de Arizona y la Universidad de Georgia en Estados Unidos, y la Universidad del Valle en Guatemala.

Dentro de las investigaciones más fuertes que se realizan en el laboratorio está el “amarillamiento letal del cocotero” (incluye la caracterización del germoplasma de la palma de coco), el cual constituye el problema fitosanitario número uno de la región.

Dicho estudio se desarrolla en colaboración de las siguientes entidades científicas: Universidad de Florida, Cirad de Francia, Rothamsted Research en Inglaterra, Maxplank de Alemania, Centro de Investigación Científica de Yucatán (CICY) de México, Coconut Industry Board de Jamaica, Ministerio de Agricultura de República Dominicana, Instituto de Fruticultura Tropical de Cuba y la Universidad del Valle en Guatemala.

A su vez, se realizan otras investigaciones de importancia socio-económica para la región como la “infección viral del tomate” y otras.

El laboratorio cuenta con todo el equipo básico para el análisis de ADN que incluye: termocicladores, electroforesis, equipo baño maría, microcentrífuga, cámaras de flujo laminar, incubadoras, refrigeradoras para almacenamiento de muestras y reactivos, muestras de ADN, florómetro, equipo digital para fotografía de geles (KODAK EDAS 290),microscopios y esteroscopios, autoclaves, consumibles y todo el material de vidrio necesario y computadoras.

Debido al carácter y seriedad de sus investigaciones, el laboratorio molecular de fitopatología posee gran importancia en el ámbito socio-económico y científico, y sus estudios son de gran impacto en la conservación de especies de plantas en el país y la región.

(Fuente: Ph.D. María Mercedes Roca)

Arboretum

Uno de los propósitos de todos los arboretum y jardines botánicos, es probar y demostrar el valor potencial de nuevas e interesantes plantas para propósitos comerciales y ornamentales. Ahora, se están volviendo sitios potenciales para el refugio de plantas en peligro de extinción en sus hábitat naturales. Zamorano, en los últimos años, ha incrementado el tamaño del arboretum albergando 63 especies de plantas, y funciona como una fuente de material genético para especies de árboles y arbustos del bosque tropical y subtropical seco.

Colección de frutales

Desde 1990, Zamorano está trabajando en la colección de árboles frutales, la cual ha ido creciendo en número de especies cultivadas a través de intercambios o importaciones hechas de otros países o a nivel local, y en la actualidad cuenta con 146 especies de 48 familias que incluye los frutales plantados en el campus con fines comerciales y semicomerciales.

La colección está a cargo del Dr. Odilo Duarte quien tiene una trayectoria de 14 años de experiencia con árboles frutales y cuenta con el apoyo de la Carrera de Ciencia y Producción Agropecuaria.

Según el Dr. Duarte, la importancia económica de la colección, radica en el hecho que muchas de las especies cultivadas muestran un buen crecimiento y adaptación a la zona y a su vez, producen frutas comestibles que agradan a la gente, lo que las convierte en especies potencialmente comerciales o semi-comerciales para el país y la región. Con esto se logra tener una nueva especie incorporada al uso familiar o comercial, y se crean nuevas opciones de cultivo tanto con fines de cultivo comercial u ornamental.

Además de los fines de investigación, producción y enseñanza de botánica y taxonomía que posee, la colección de árboles frutales también constituye un lugar de atracción para aficionados o público interesado debido a la presencia de especies raras o nuevas.

En un futuro próximo, se desea cubrir una o dos hectáreas adicionales, para completar alrededor de tres hectáreas para el jardín botánico de frutales y especies de condimento, el cual seguirá creciendo y su importancia económica y de conservación de especies de árboles frutales, será aún mayor.

Núcleo de jardín botánico central

Se está trabajando en el diseño técnico de un jardín de especies del bosque seco tropical, propuesto por el Ingeniero Mateo Ponce de la Carrera de Desarrollo Socioeconómico y Ambiente, como parte de su tesis de graduación en Zamorano.

Dentro de los objetivos específicos del jardín está el de definir las especies más representativas del bosque seco tropical y demostrar la diversidad florística de nuestra región.

La novedosa implementación de este proyecto en el campus del Zamorano, traerá consigo numerosas ventajas y aportes tanto para la Escuela como para Centroamérica, entre las cuales podemos mencionar:

- Constituirá una fuente de enriquecimiento científico
- Será el primer jardín botánico en Centroamérica, que represente las especies de flora del bosque seco tropical
- Debido a la vulnerabilidad en que se encuentran los ecosistemas de bosques secos tropicales, y su acelerada destrucción, se está perdiendo a un ritmo alarmante la diversidad de flora de estas zonas, por lo que el jardín, será un banco genético y un factor clave en la conservación de la biodiversidad de especies de flora del bosque seco tropical.
- Pilar fundamental en educación para zamoranos, y otras escuelas y universidades nacionales y de la región.
- Se tendrá una documentación fundamentada de las especies de plantas de este ecosistemas.

Anexo 5. Listado de especies de plantas del área central del Jardín Botánico

Fuente: Elaborado por el autor. Zamorano, 2004.

Listado de plantas del área central						
Familia	N.Científico	N.Común	Uso	Hábito	Caducifolio	Propagación Veg
ACANTHACEAE	<i>Aphelandra scabra</i>	Chupamiel	Ornamental	Arbusto	Deciduo	Semilla
AGAVACEAE	<i>Furcraea guatemalensis</i>	Cabuya, Maguey	Ornamental, Textil	Rosetófilo	Perennifolia	Semilla, vegetativa
AMARANTHACEAE	<i>Iresina caelea</i>	Coyuntura de pollo, Canilla de Zanate	Ornamental	Arbusto	Semi-decidua	Vegetativo
AMARYLLIDACEAE	<i>Hymenocallis littoralis</i>	Lirio araña	Ornamental	Bulbo	Deciduo	Vegetativo
ANACARDIACEAE	<i>Astronium graveolens</i>	Cirucllo	Maderable	Arbol	Semi-decidua	Semilla
	<i>Spondias mombim</i>	Jobo amarillo	Maderable, Frutal	Arbol	Deciduo	Vegetativo
	<i>Spondias purpurea</i>	Cirucllo	Maderable, Frutal	Arbol	Deciduo	Semilla
ANNONACEAE	<i>Annona purpurea</i>	Cabeza de Negro, Soncoya	Frutal	Arbol	Deciduo	Semilla
	<i>Annona reticulata</i>	Anona colorada	Frutal	Arbol	Deciduo	Semilla
APOCYNACEAE	<i>Plocosperma buxifolium</i>		Ornamental	Arbol	Deciduo	Semilla
	<i>Stemmadenia obovata</i>	Huevos de caballo	Ornamental	Arbol	Deciduo	Semilla
	<i>Tabernaemontana amygdalifolia</i>	Chirca	Medicinal	Arbol	Deciduo	Semilla
	<i>Thevetia ovata</i>	Cojón de puerco	Latéx	Arbol	Deciduo	Semilla
	<i>Thevetia plumeriifolia</i>	Chilca	Ornamental	Arbol	Perennifolia	??
ARACEAE	<i>Anthurium quadrangulare</i>	Hoja de piedra	Ornamental	Hierba	Perennifolia	Vegetativo
	<i>Philodendron scandens</i>	Hoja del hombre	Ornamental	Bejuco	Perennifolia	Vegetativo
	<i>Philodendrum warcsewiczii</i>	Copapayo	Ornamental	Bejuco	Perennifolia	Vegetativo
BEGONIACEAE	<i>Begonia plebeja</i>	Begonia	Ornamental, Horticultura	Hierbas	Perennifolia	Vegetativo
BIGNONACEAE	<i>Arrabidaea erecta</i>		Ornamental	Arbusto	Deciduo	Semillas
	<i>Tabebuia ochracea subsp. neochrysantha</i>	Cortéz amarillo	Maderable	Arbol	Deciduo	Semilla
	<i>Tabebuia rosea</i>	Roble de sabana	Maderable, Medicinal	Arbol	Deciduo	Semilla
BIXACEAE	<i>Cochloospermum vitifolium</i>	Poro poro	Maderable, Fibras	Arbol	Deciduo	Vegetativo
BOMBACACEAE	<i>Bernoullia flamea</i>	Yuco	Ornamental	Arbol	Deciduo	Semilla
	<i>Ceiba aesculifolia</i>	Pochote pelota	Ornamental	Arbol	Deciduo	Semilla
BORAGINACEAE	<i>Bourreria purpusii</i>	Nance de monte	Ornamental	Arbol	Deciduo	Semilla
	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel blanco	Maderable	Arbol	Semi-decidua	Semilla
	<i>Cordia bullata</i>	Vara negra, Sombra de ternero	Ornamental	Arbusto	Deciduo	Semilla
BROMELIACEAE	<i>Aechmea bromelifolia</i>		Ornamental	Hierba	Perennifolia	Vegetativo
	<i>Bromelia pinguin</i>	Piñuela de cerca	Ornamental	Rosetófilo	Perennifolia	Semilla
	<i>Tillandsia brachycaulus</i>	Galinazo	Ornamental	Hierba epífita	Perennifolia	Semilla
	<i>Tillandsia caput-medusae</i>	Galinazo	Ornamental	Hierba epífita	Perennifolia	Semilla
	<i>Tillandsia fasciculata</i>	Galinazo	Ornamental	Hierba epífita	Perennifolia	Semilla
	<i>Tillandsia makoyana</i>	Galinazo	Ornamental	Hierba epífita	Perennifolia	Semilla
	<i>Tillandsia pseudobaileyi</i>	Galinazo	Ornamental	Hierba epífita	Perennifolia	Semilla
	<i>Tillandsia recurvata</i>	Galinazo	Ornamental	Hierba epífita	Perennifolia	Semilla
	<i>Tillandsia usneoides</i>	Galinazo	Ornamental	Hierba epífita	Perennifolia	Semilla
	<i>Tillandsia valenzuelana</i>	Galinazo	Ornamental	Hierba epífita	Perennifolia	Semilla
	<i>Tillandsia schideana</i>	Galinazo	Ornamental	Hierba epífita	Perennifolia	Semilla
	<i>Hechtia schottii</i>		Ornamental	Rosetófilo	Perennifolia	Semilla
BURSERACEAE	<i>Bursera simaruba</i>	Indio desnudo	Ornamental, Medicinal	Arbol	Deciduo	Vegetativo
	<i>Bursera excelsa</i>	Indio desnudo	Ornamental, Medicinal	Arbol	Deciduo	Vegetativo
	<i>Bursera graveolens</i>	Palo santo	Resinas	Arbol	Deciduo	Vegetativo
CACTACEAE	<i>Acanthocereus tetragonus</i>	Catus	Ornamental	Terrestre	N/A	Vegetativo
	<i>Cephalocereus maxonii</i>	Cactus	Ornamental	Terrestre	N/A	Vegetativo
	<i>Epiphyllum crenatum sp.</i>	Cactus	Ornamental, Medicinal	Epífita	N/A	Vegetativo
	<i>Lemaireocereus yunckenii</i>	Cactus	Ornamental	Terrestre	N/A	Vegetativo
	<i>Pilosocereus maxonii</i>	Pelo de viejo	Ornamental	Terrestre	N/A	Vegetativo
	<i>Nyctocereus guatemalensis</i>	Cactus	Ornamental	Terrestre	N/A	Vegetativo
	<i>Hylocereus undatus</i>	Pitahaya	Alimenticio	Terrestre trepador	N/A	Vegetativo
CAPPARIDACEAE	<i>Capparis frondosa</i>	Talcacao	Maderable	Arbusto	Perennifolia	Semilla
	<i>Capparis incana</i>		Ornamental	Arbol	Deciduo	Semilla
(ASTERACEAE)	<i>Cosmos caudatus</i>	Cambray rojo	Medicinal	Hierba	Annual	Semilla
	<i>Pseudogynoxis chenopodioides</i>		Ornamental	Bejuco	???	Semilla
CONVOLVULACEAE	<i>Ipomoea riparia</i>		Ornamental	Bejuco	Perennifolia	Vegetativo
	<i>Ipomoea populina</i>	Pata gorda	Ornamental	Bejuco	Deciduo	Vegetativo
	<i>Ipomoea praecana</i>	Flor de luna	Ornamental	Bejuco	Deciduo	Vegetativo

FABACEAE	<i>Calliandra molinae</i>	Calliandra	Ornamental	Arbusto	Perennifolia	Semilla
	<i>Dalbergia retusa</i>	Cocobolo	Maderable	Arbol	Deciduo	Semilla
	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Guanacaste	Maderable	Arbol	Deciduo	Semilla
	<i>Leucaena shannonii</i>	Barba de jolote	Maderable	Arbol	Deciduo	Semilla
	<i>Pithecellobium dulce</i>	Mchiguiste, Mango llano	Maderable	Arbol		Vegetativo
	<i>Platymiscium albertinae</i>		Maderable	Arbol	Deciduo	Semilla
	<i>Pseudosamanea guachepete</i>	Cenizaro	Maderable	Arbol	Deciduo	Semilla
	<i>Senna holwayana</i>		Ornamental	Arbusto	??	Semilla
	<i>Vatairea lundellii</i>	Cocobolo de San Carlos	Maderable	Arbol	???	Semilla
FLACOURTIACEAE	<i>Xylocarpus horrida</i>	Pejuto	Ornamental	Arbol	???	Semilla
MALPHIGIACEAE	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Nance	Ornamental, Frutal	Arbol	Perennifolia	Semilla
	<i>Bunchosia</i> sp.	Pichepan	Ornamental	Arbol	Perennifolia	Semilla
	<i>Malpighia glabra</i>	Acerola	Frutal	Arbol	Perennifolia	Vegetativo
MALVACEAE	<i>Hibiscus brasiliensis</i>	Hibiscus	Ornamental	Arbusto	Perennifolia	Semillas
MELIACEAE	<i>Swietenia humilis</i>	Caoba del Pacifico	Maderable	Arbol	Perennifolia	Semillas
MORACEAE	<i>Dorstenia drakena</i>	Contrahierba	Medicinal	Hierba	Caducifolio	Semillas
	<i>Brosimum alicastrum</i>	Ojoche	Maderable, Alimenticio	Arbol	Perennifolia	Semillas
	<i>Cecropia obtusifolia</i>	Guarumo	Maderable, Alimenticio	Arbol	Perennifolia	Semillas
	<i>Ficus cotinifolia</i> var. <i>hondurensis</i>	Higuerón	Ornamental	Arbol	Perennifolia	Vegetativo
	<i>Ficus morazaniana</i>	Higuerón, Amate	Ornamental	Arbol	Perennifolia	Vegetativo
MYRTACEAE	<i>Psidium guajava</i>	Guayaba	Ornamental-Frutal	Arbol	Semi-decidua	Vegetativo
	<i>Psidium popenoei</i>	Guayaba	Ornamental-Frutal	Arbusto	Semi-decidua	Vegetativo
	<i>Psidium guineense</i>	Guisaro	Ornamental-Frutal	Arbusto	Semi-decidua	Vegetativo
OLACACEAE	<i>Ximenia americana</i>	Pepenance	Medicinal, Alimenticio		Deciduo	Semilla
ONAGRACEAE	<i>Hauya glauca</i>	Abeto azul	Ornamental	Arbol	Deciduo	Semilla
ORCHIDACEAE	<i>Barkeria chinensis</i>	Barkeria	Ornamental	Hierba epifita	Deciduo	Vegetativo
	<i>Barkeria obovata</i>	Barkeria	Ornamental	Hierba epifita	Perennifolia	Vegetativo
	<i>Brassavola cucullata</i>	Dama de la noche, Estrellita	Ornamental	Hierba epifita	Perennifolia	Vegetativo
	<i>Campylocentrum poeppigii</i>		Ornamental	Hierba epifita	Perennifolia	Vegetativo
	<i>Campylocentrum porrectum</i>		Ornamental	Hierba epifita	Perennifolia	Vegetativo
	<i>Cattleya aurantiaca</i>	Lirio de palo	Ornamental	Hierba epifita	Perennifolia	Vegetativo
	<i>Cattleya skinneri</i>	Guaria morada	Ornamental	Hierba epifita	Perennifolia	Vegetativo
	<i>Encyclia chacaoensis</i>		Ornamental	Hierba epifita	Perennifolia	Vegetativo
	<i>Encyclia diota</i>	Two eared Encyclia	Ornamental	Hierba epifita	Perennifolia	Vegetativo
	<i>Encyclia nematocaulon</i>		Ornamental	Hierba epifita	Perennifolia	Vegetativo
	<i>Epidendrum ciliare</i>	Pluma, Plumilla	Ornamental	Hierba epifita	Perennifolia	Vegetativo
	<i>Epidendrum oerstedii</i>		Ornamental	Hierba epifita	Perennifolia	Vegetativo
	<i>Hexadesmia hondurensis</i>		Ornamental	Hierba epifita	Perennifolia	Vegetativo
	<i>Laelia rubescens</i>	Torito	Ornamental	Hierba epifita	Perennifolia	Vegetativo
	<i>Myrmecophyla wendlandii</i>	Araña	Ornamental	Hierba epifita	Perennifolia	Vegetativo
	<i>Oncidium ascendens</i>	Lluvia de oro, Orquidea cebolla	Ornamental	Hierba epifita	Perennifolia	Vegetativo
	<i>Oncidium aurisasinorum</i>	Lluvia de oro	Ornamental	Hierba epifita	Perennifolia	Vegetativo
	<i>Oncidium cebolleta</i>	Orquidea cebolla, Lluvia de oro	Ornamental	Hierba epifita	Perennifolia	Vegetativo
	<i>Oncidium crista-galli</i>	Lluvia de oro	Ornamental	Hierba epifita	Perennifolia	Vegetativo
	<i>Oncidium splendendum</i>	Lluvia de oro	Ornamental	Hierba epifita	Perennifolia	Vegetativo
	<i>Oncidium oerstedii</i>	Lluvia de oro	Ornamental	Hierba epifita	Perennifolia	Vegetativo
	<i>Sarcoglottis acaulis</i>		Ornamental	Hierba epifita	Perennifolia	Vegetativo
	<i>Vanilla calyculata</i>	Vainilla	Ornamental, Alimenticio	Terrestre	Perennifolia	Vegetativo
PIPERACEAE	<i>Peperomia obtusifolia</i>	Culantro de montaña	Ornamental	Epifita	Perennifolia	Vegetativo
	<i>Peperomia pereskiaefolia</i>	Peperomia	Ornamental	Epifita	Perennifolia	Vegetativo
	<i>Peperomia tuisana</i>	Peperomia	Ornamental	Epifita	Perennifolia	Vegetativo
PTERYDOPHITA	<i>Lygodium venustum</i>	Crespillo???	Ornamental	Bejuco	Perennifolia	Vegetativo
RUBIACEAE	<i>Calycophyllum candidissimum</i>	Madroño	Maderable	Arbol	Deciduo	Semilla
	<i>Hamelia patens</i>	Corallillo, Clavillo	Ornamental, Medicinal	Arbusto	Semi-decidua	Vegetativo
	<i>Lindenia rivalis</i>		Ornamental	Arbusto	Perennifolia	Semilla
	<i>Rondeletia deamii</i>	Huele de noche	Ornamental	Arbusto	Deciduo	Semilla
RUTACEAE	<i>Casimiroa sapota</i>	Matasano	Frutal	Arbol	Deciduo	Semilla
SAPINDACEAE	<i>Talisia oliviformes</i>	Cotoperis, Cajocote	Frutal	Arbol	Perennifolia	Semilla
SAPOTACEAE	<i>Chrysophyllum mexicanum</i>	Caimito de montaña	Frutal	Arbol	Perennifolia	Semilla
	<i>Sideroxylon capiri</i> subsp. <i>tempisque</i>	Tempisque	Maderable	Arbol	Deciduo	Semilla
SIMARUBACEAE	<i>Alvaradoa amorphoides</i>	Rabo de ardilla	Ornamental	Arbol	Deciduo	Semilla
	<i>Simaruba glauca</i>	Aceituno	Maderable, Medicinal	Arbol	Deciduo	Semilla
THEOPHASTACEAE	<i>Jacquinia nitida</i>	???	Ornamental	Arbol	Deciduo	Semilla
TILIACEAE	<i>Luehea candida</i>	Guacimo	Ornamental	Arbol	Deciduo	Semilla
VERBENACEAE	<i>Petrea pilzii</i>		Ornamental	Arbol	Deciduo	Vegetativo
	<i>Petrea volubilis</i>	Manto de Jesús, Nazareno	Ornamental	Arbusto	Deciduo	Vegetativo

Anexo 6. Presupuesto con flujo de caja

Fuente: Elaborado por el autor. Zamorano, 2004.

Infraestructura															
	Área	precio m	Tipo de acabado	Total Lps.	Total US\$										
Centro de Información	100	520	Piedra de cantera	L. 52,000	\$2,834										
Baterías sanitarias	64	3,000	Rustico Elemental	L. 192,000	\$10,463										
Senderos	1,800	220	Cemento	L. 396,000	\$21,580										
Terreno	3.16 ha	540,000		L. 1,706,400	\$92,992										
Movimiento de material	10	300	Grava	L. 3,000	\$163										
Señalización		7,539	Scott bevelers SMB8	L. 7,686	\$419										
Tienda	30	520	Piedra de cantera	L. 15,600	\$860										
Total sin terreno				L. 653,578	\$36,310										
Total con terreno				L. 2,327,430	\$129,302										
Costo de Preparacion del Terreno															
Actividad	Tiempo Requerido	Implemento	Costo/hora	Total Lps.	Total US\$										
Chapeo	3 hrs	Chapeadoras	Lps 200	L. 600	\$33										
Movimiento de material	1 dia	2 empleados	Lp 90	L. 180	\$10										
Laguna	2 hrs	Cargadora	Lps 600	L. 1,200	\$65										
Total				L. 1,980	\$108										
Costos de mantenimiento					1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
	Regularidad	Costo	Cantidad	Total Lps.	Total US\$	Total US\$	Total US\$	Total US\$	Total US\$	Total Lps.					
Chapeo	Cada 15 dias	Lps 60/hr	1 pers/12 horas	L. 17,280	\$942	\$942	\$942	\$942	\$942	L. 17,280					
Fertilizaciones	1 vez al mes	Lps 900	3 quintales	L. 32,400	\$1,766	\$1,766	\$1,766	\$1,766	\$1,766	L. 32,400					
Podas	1 vez al mes	Lps 90/dia	1 dia	L. 1,080	\$59	\$59	\$59	\$59	\$59	L. 1,080					
Limpieza	Todos los dias	Lps 90/dia	22 dias	L. 23,760	\$1,295	\$1,295	\$1,295	\$1,295	\$1,295	L. 23,760					
Total Mantenimiento				L. 74,520	\$4,061	\$4,061	\$4,061	\$4,061	\$4,061	L. 74,520					
Herramientas															
Machete		30	6	L. 180	\$10	\$10	\$10	\$10	\$10	L. 180					
Shindaiwa		8,280	1	L. 8,280	\$450	\$0	\$450	\$0	\$450	L. 8,280					
Azadon		35	6	L. 210	\$11	\$11	\$11	\$11	\$11	L. 210					
Rastrillo		130	3	L. 390	\$21	\$21	\$21	\$21	\$21	L. 390					
Palas		84	6	L. 506	\$28	\$28	\$28	\$28	\$28	L. 506					
Mangueras		205	1	L. 205	\$11	\$11	\$11	\$11	\$11	L. 205					
Total Herramientas				L. 9,750	\$531	\$81	\$531	\$81	\$531	L. 9,750					
TOTAL				L. 84,270	\$4,592	\$4,142	\$4,592	\$4,142	\$4,592	L. 84,270					
Costos de mano de obra															
Empleado	Requerido	Costo	Costo mensual Lps	Annual Lps	Annual USD	Annual USD	Annual USD	Annual USD	Annual USD	Annual Lps					
Supervisor	1	18,000	18,000	L. 216,000	\$11,771	\$11,771	\$11,771	\$11,771	\$11,771	L. 216,000					
Mantenimiento	1	3,000	3,000	L. 36,000	\$1,962	\$1,962	\$1,962	\$1,962	\$1,962	L. 36,000					
Total mano de obra			21,000	L. 252,000	\$13,733	\$13,733	\$13,733	\$13,733	\$13,733	L. 252,000					
Gastos operativos															
Gastos varios				L. 110,100	\$6,000	\$6,000	\$6,000	\$6,000	\$6,000	L. 6,000					
Equipos de oficina				L. 18,350	\$1,000	\$1,000	\$1,000	\$1,000	\$1,000	L. 1,000					
Imprevistos 6%				L. 7,707	\$420	\$420	\$420	\$420	\$420	L. 420					
Tota s costos operativos				L. 136,157	\$7,420	\$7,420	\$7,420	\$7,420	\$7,420	L. 7,420					
Total				L. 388,157	\$21,153	\$21,153	\$21,153	\$21,153	\$21,153	L. 21,153					
Costos de recoleccion															
	Costo	Cantidad		Total Lps.	Total USD										
Transporte	Lps 1000/dia	8		L. 8,000	\$436										
asistente	Lps 3000	1		L. 3,000	\$163										
ingeniero	Lps18000	1		L. 18,000	\$981										
Total				L. 29,000	\$1,580										
Costo de inversion															
Total con terreno	156,735														
Imprevistos 10%	15,674		Tasa de Cambio	18.35 Lps/\$											
Total	172,409														
Total sin terreno	63,744														
Imprevistos 10%	6,374														
Total	70,118														