



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE ARQUITECTURA



**C
E
N
T
R
O**

**TECNOLÓGICO DEL MEDIO
AMBIENTE**

MAYRA CAROLINA TOBAR ZULETA

GUATEMALA, NOVIEMBRE 2010





UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE ARQUITECTURA

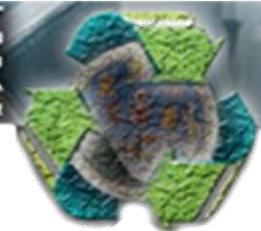
PROYECTO DE GRADUACIÓN PRESENTADO
A JUNTA DIRECTIVA POR
MAYRA CAROLINA TOBAR ZULETA
PARA OPTAR EL TÍTULO DE ARQUITECTO

**C
E
N
T
R
O**

**TECNOLÓGICO DEL MEDIO
AMBIENTE**

GUATEMALA NOVIEMBRE 2010





JUNTA DIRECTIVA

FACULTAD DE ARQUITECTURA

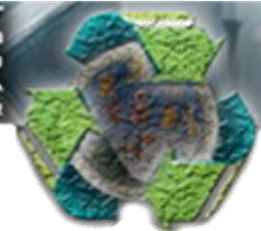
Decano	Arq. Carlos Enrique Valladares Cerezo
Vocal I	Arq. Sergio Mohamed Estrada Ruiz
Vocal II	Arq. Efraín de Jesús Amaya Caravantes
Vocal III	Arq. Carlos Enrique Martini Herrera
Vocal IV	Maestra Sharon Yanira Alonzo Lozano
Vocal V	Br. Juan Diego Alvarado Castro
Secretario	Arq. Alejandro Muñoz Calderón

TRIBUNAL EXAMINADOR

Decano	Arq. Carlos Enrique Valladares Cerezo
Secretario	Arq. Alejandro Muñoz Calderón
Examinador	Arq. Edgar Joaquín Juárez Gálvez
Examinador	Arq. Edgar Armando López Pazos
Examinador	Arq. Martín Enrique Paniagua García

ASESOR

Arq. Edgar Joaquín Juárez Gálvez



ACTO QUE DEDICO

A DIOS, por permitirme un padre que ha sido mi ejemplo de valentía y perseverancia; de quién heredo cada día valores y que con tanta sabiduría me corrige; **José Romeo Tobar**. Por permitir a mi lado a una madre incansable, llena de bondad y nobleza quien me demuestra todas la fortalezas de una mujer, **Leticia de Tobar**. Agradezco también por darme dos hermanas comprensivas **Elda y Lucy**, y especialmente por un hermano quién es mi gran amigo, un gran apoyo en mis decisiones y la mejor compañía en todas y cada una de las noches de desvelo y cansancio; **Adolfo Tobar**.

De igual forma agradezco a Dios poner a mi lado a un hombre responsable, trabajador y amoroso en quien puedo confiar; **Fredy Ayala**, y por entregarme la inspiración y mi fuente de energía; mi hijo **Esteban Ricardo** quien con tanta paciencia me ha permitido tiempo que le corresponde a él para lograr culminar mi carrera. Le agradezco por mis tíos, que han estado pendientes de este día, **Jorge (QEPD) Grace Cifuentes, Esperanza, Betty, Salva, Lidia, Rodolfo Urias, Rosario Ochoa y Esperanza Zuleta**.

Por haberme permitido compartir tiempo con mis abuelitos **Pedro Zuleta y Refugio Tobar** que recién se marcharon hacía un mejor lugar.

Agradezco por acercarme a buenas personas que me acompañan en los momento más alegres pero sobre todo en los momentos no gratos, mis amigos **Lucky Argueta, Roxana Xanté, Byron Chalí, Julio Pacheco, Antón González Oscar Sacahuí y al Ing. David Dávila** por compartir conmigo toda su experiencia y ser guía en mi crecimiento profesional.

OTROS AGRADECIMIENTOS

A la familia Ayala López: Por recibirme con tanto cariño dentro de su familia.

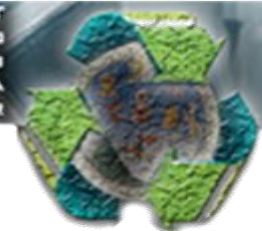
Autoridad del Lago de Amatitlán: Por el espacio para realizar mi EPS y posteriormente la confianza al permitirme laborar para tan noble Institución.

A mi asesor y consultores: Por su tiempo, dedicación y entrega en la revisión y preparación del proyecto de graduación y sobre todo por las palabras que me ayudaban a continuar.

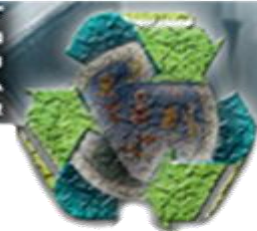
Universidad de San Carlos de Guatemala: Por ser mi casa de Estudios, darme tantos momentos gratos y formarme como Profesional.



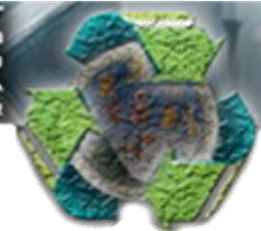
*"Y vio que todo cuanto había hecho era muy bueno. Y dijo...
Hagamos al hombre, que tenga autoridad
Sobre los peces del mar, sobre las aves del cielo,
sobre los animales del campo, la fieras y los reptiles."
Génesis*



Contenido	Página
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I	2
MARCO CONCEPTUAL	
1 GENERALIDADES.....	3
1.1 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA.....	3
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	6
1.3 LISTADO PRINCIPAL DE LOS PROBLEMAS ENCONTRADOS.....	9
1.4 DEMANDA POR ATENDER.....	10
1.5 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA	10
1.5.1 Delimitación del tema.....	10
1.5.2 Delimitación temporal.....	11
1.5.3 Delimitación geográfica.....	11
1.5.4 Delimitación espacial.....	11
1.6 JUSTIFICACIÓN.....	12
1.7 OBJETIVOS	14
1.7.1 Objetivo General	14
1.7.2 Objetivos específicos	14
1.8 METODOLOGÍA DE TRABAJO	14
1.8.1 FASE I = analítica.....	14
1.8.2 FASE II = idea.....	15
1.8.3 FASE III = ejecutiva.....	15
1.8.4 Experiencia arquitectónica.....	15
1.9 CONCLUSIONES.....	16
CAPÍTULO II	17
MARCO TEÓRICO	
2 DESARROLLO DEL TEMA	18
3 CASOS ANÁLOGOS	28
3.1 Mc Sci NATIONAL MUSEUM OF EMERGING SCIENCE AND INNOVATIONS (ODAIVA, TOKIO, JAPÓN)	29
3.2 PLANETARIA ALFA MEXICO	30
3.3 CONCLUSIONES CAPÍTULO II.....	31
CAPÍTULO III	32
MARCO LEGAL	
4 MARCO LEGAL	33
4.1 NIVEL LOCAL.....	33
4.1.1 Plan regulador, Reglamento de Construcción de la Ciudad de Guatemala.....	33
4.1.2 Parqueo de buses.....	33
4.1.3 Parqueo para vehículos.....	34
4.1.4 Salón de proyecciones	34
4.2 NIVEL NACIONAL	34
4.2.1 Ley de protección y mejoramiento del medio ambiente.....	34
4.2.2 Ley Forestal Título I.....	34
4.2.3 TÍTULO II Sistema Educativo Nacional.....	35
4.3 NIVEL INTERNACIONAL.....	35
4.4 CONCLUSIONES CAPÍTULO III.....	35
CAPÍTULO IV	36
MARCO CONTEXTUAL	
5 MARCO CONTEXTUAL.....	37
5.1 CARACTERÍSTICA-METROPOLITANAS.....	37



5.2	DATOS BÁSICOS DE GUATEMALA.....	38
5.3	DATOS BÁSICOS DE AMATITLÁN.....	38
5.3.1	Aspecto teórico.....	38
5.3.2	Reseña histórica.....	39
5.3.3	Localización.....	40
5.3.4	Clima.....	40
5.3.5	Temperatura.....	41
5.3.6	Precipitación pluvial.....	41
5.3.7	Humedad relativa.....	41
5.3.8	Flora.....	41
5.3.9	Fauna.....	41
5.3.10	Áreas Protegidas.....	42
5.3.11	Crecimiento urbano.....	42
5.3.12	Población económicamente activa.....	43
5.3.13	Educación.....	43
5.4	CONCLUSIONES CAPÍTULO IV.....	45
CAPÍTULO V.....		46
MARCO DIAGNÓSTICO		
6	DIAGNÓSTICO.....	47
6.1	ANÁLISIS DEL SITIO.....	47
7	PRONÓSTICO.....	48
CAPÍTULO VI.....		56
DISEÑO Y PROPUESTA		
8	METODOLOGÍA DE DISEÑO.....	57
8.1	INVESTIGACIÓN.....	57
8.1.1	Localización y análisis del sitio.....	57
8.1.2	Recopilación de información.....	57
8.1.3	Tormenta de ideas.....	57
8.2	PROCESO DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO.....	57
8.2.1	Determinación de agentes y usuarios.....	57
8.2.2	Programa de necesidades.....	58
8.2.3	Exposiciones permanentes.....	58
8.2.4	Matrices y diagramas.....	60
8.2.5	Anteproyecto.....	60
9	CRITERIOS DE DISEÑO.....	60
9.1	TEORÍA DE LA ARQUITECTURA.....	61
9.2	FILOSOFÍA DEL DISEÑO.....	62
9.2.1	Premisas generales de diseño para Amatitlán.....	63
9.2.2	Premisas particulares.....	64
9.2.3	Premisas morfológicas.....	65
9.2.4	Premisas ambientales.....	66
9.3	JUSTIFICACIÓN DE DISEÑO.....	68
10	PRESUPUESTO.....	98
10.1	ORGANIZACIÓN DE LA PLANTA Y GASTOS GENERALES.....	99
10.1.1	Mano de obra.....	99
10.1.2	Ejecución del proyecto.....	99
11	PREFACTIBILIDAD DEL PROYECTO.....	100
11.1	TIEMPO DE EJECUCIÓN.....	100



12	CRONOGRAMA DE EJECUCION.....	100
13.1	EVALUACIÓN FINANCIERA Y ECONÓMICA	101
13.2	CONCLUSIONES DE VIABILIDAD	101
14	CONCLUSIONES	102
15	RECOMENDACIONES	102
16	ANEXOS	103
16.1	VEGETACIÓN PROPUESTA	103
17	FUENTES DE CONSULTA.....	106
17.1	BIBLIOGRAFÍA.....	106
17.2	LEYES Y DOCUMENTOS	106
17.3	TESIS Y REVISTAS	107
17.4	ENTREVISTAS Y TALLERES.....	107
17.5	VIDEOS:.....	107
17.6	PÁGINAS WEB.....	107



INTRODUCCIÓN

La contaminación ha existido siempre, pues es inherente a las actividades del ser humano, sin embargo, es en años recientes cuando se ha prestado mayor atención, ya que ha aumentado la frecuencia y la gravedad constituyendo uno de los problemas más críticos a nivel mundial y es por ello, que ha surgido la necesidad de buscar métodos tanto para concientizar a la población como para crear alternativas de solución. Los efectos más grandes de contaminación ocurren cuando la entrada de sustancias al ambiente rebasa la capacidad de los ecosistemas para asimilarlas o degradarlas.

En los últimos años la Ciudad de Guatemala ha tenido un incremento acelerado de población y como consecuencia de ello, se ha visto aumento en la contaminación, talas desmedidas de árboles en selvas vírgenes y el mal uso del suelo, esto ha traído cambios climáticos que afectan los recursos naturales, la salud humana, el clima, la agricultura y la biodiversidad. Debido a esto el desarrollo sostenible y la educación ambiental son retos para la población guatemalteca con el fin de disminuir y en su medida revertir el deterioro que se le ha ocasionado al ecosistema.

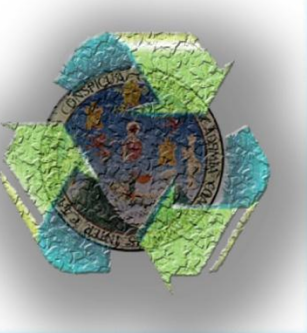
Se debe reconocer que existen alternativas ecológicas para continuar con el desarrollo productivo de la población, el problema en nuestro país es la falta de conocimiento sobre estas medidas, entre estas están promover campañas de limpieza en la ciudad, la utilización en menor medida de vehículos, el reciclaje, la re-utilización y reducción de materiales, la utilización de plantas de tratamiento, etc.

Con el fin de establecer un balance en los ecosistemas que conforman la cuenca del Lago de Amatitlán el Estado de Guatemala creó La Autoridad para el Manejo Sustentable de la Cuenca¹ y el Lago de Amatitlán, Institución que busca sensibilizar a la población y promover en ella cambios de conducta compatibles con el medio ambiente; coadyuvar al mejoramiento integral y gradual de las condiciones ambientales, es por ello, que en conjunto con la Universidad de San Carlos de Guatemala a través de la Facultad de Arquitectura se realiza la propuesta de crear un espacio donde se pueda compartir los mecanismos para el desarrollo del proceso educativo por medio de métodos innovadores que la enseñanza desarrolle, presentar programas y proyectos en forma práctica e interdisciplinaria con la participación de las comunidades, municipalidades u otros organismos de apoyo, AMSA tiene en sus programas de trabajo la educación ambiental donde por medio de la educación formal y no formal se da a conocer la labor de la institución en pro del desarrollo sostenible.

Está demostrado que el cambio tecnológico es uno de los principales motores del crecimiento económico, ya que permite un incremento en la competitividad mediante la utilización del conocimiento.

En este documento se presenta la recopilación del problema y la propuesta para un proceso viable, también se describe los factores urbanos, culturales, geográficos del sitio y de las áreas de influencia, se enfoca de forma integral la reducción de los agentes contaminantes y la conservación de los recursos naturales.

¹ Cuenca hidrográfica o cuenca de drenaje es el territorio drenado por un único sistema de agua natural, es decir, que drena sus aguas al mar a través de un único río o lago.



**C
A
P
Í
T
U
L
O

I**

**MARCO
CONCEPTUAL**





1 GENERALIDADES

1.1 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

La Revolución Industrial inicia en Inglaterra entre los años 1760 y 1840, es este el punto de partida del crecimiento económico basado en los procesos tecnificados de producción para fabricar bienes a gran escala, estos nuevos mecanismos y el rápido avance tecnológico trajo consigo el descubrimiento y aprovechamiento de los combustibles fósiles y de los minerales, la Industrialización es la expansión de este desarrollo Industrial a los otros países.

Aunque los casos de contaminación se iniciaron a fines del siglo XVIII; durante la Revolución Industrial se agravaron considerablemente y más aun en la Segunda Guerra Mundial; cuando el mundo aumento el consumo de energía, así como la extracción y producción de diversas sustancias².

Todo esto trae como consecuencia que a finales de los años 50's y principios de los 60's se inicia manifestándose la conciencia ecológica, es hasta 1970 cuando fuertes cuestionamientos sobre devastación ambiental empiezan a surgir dando origen a programas y planes de gran envergadura, que ocupan importantes niveles en conferencias internacionales y al interior de organismos mundiales, como es el caso de la CEPAL³ y la ONU⁴.

Desde mediados del siglo XX el tema ambiental cobró dimensiones internacionales a partir del conocimiento y difusión de problemas asociados a la degradación del ambiente. Debido a la preocupación de estos actos la ONU⁵, buscando lograr el "Desarrollo sostenible" es decir lograr el mayor desarrollo de los pueblos sin poner en peligro el medio ambiente creó en 1972 el Programa de las Naciones Unidas sobre el Medio ambiente PNUMA⁶ que se encarga de promover actividades medio-ambientales y crear conciencia entre la población sobre la importancia de cuidar el medio ambiente con el fin de preservarlo, ya que es el mejor legado o herencia que los adultos puede dejar a los niños.

Es en la Conferencia Internacional de Nairobi, (1976) donde la UNESCO propone la creación del Programa Internacional de Educación Ambiental, liderado por la UNESCO y el PNUMA. En Tbilisi (1977) se plantea la inclusión de la dimensión ambiental en todos los procesos que propendan por la formación de los individuos y las poblaciones. Más tarde, en Moscú (1987) el PNUMA y la UNESCO proponen estrategias curriculares para impulsar la educación ambiental en el mundo.

De la realización en Malta (1991) del seminario internacional de capacitación para la incorporación de la educación ambiental en el currículo de la educación básica primaria y del seminario para la incorporación de la Educación Ambiental en la educación **básica** secundaria en el Cairo (1991), surgen recomendaciones como la participación de los docentes en el diseño de un currículo que incorpore la dimensión ambiental y su inclusión

² Nebel, Bernard J. *Ciencias ambientales. Ecología y desarrollo sostenible*. 6ª ed. Prentice Hall, México. 1999.

³ CEPAL Comisión Económica para América Latina y el Caribe, Este es el organismo dependiente de la Organización de las Naciones Unidas responsable de promover el desarrollo económico y social de la región. Sus labores se concentran en el campo de la investigación económica.

⁴ ONU Organización de las Naciones Unidas, Se define como una asociación de gobiernos global que facilita la cooperación en asuntos como el Derecho internacional, la paz y seguridad internacional, el desarrollo económico y social, los asuntos humanitarios y los derechos humanos.

⁵ Organización de las Naciones Unidas

⁶ Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente



en todos los planes y procesos escolares y la investigación de métodos de evaluación para los mismos. En la conferencia de Río (1992) la comunidad económica Europea, a través de su programa de política y de acción para el ambiente y el desarrollo sostenible, acción 21, propuso incorporar en todos los programas escolares en sus diferentes niveles todos los aspectos relativos al ambiente, propuesta acogida por la unanimidad.

Posteriormente se han realizado eventos para evaluar alcances de la conferencia de Río en todos sus planteamientos como los realizados por la UNESCO, que visualizan un enfoque integral de la educación ambiental, denominación educación para la población y el desarrollo (Chile, 1994; Cuba; Paraguay, 1995). En 1992, la ONU celebró la "Cumbre para la Tierra", en la cual se adoptó el "Programa 21", que es un plan de acción que explica las medidas para lograr un desarrollo sostenible. Más de 1,800 ciudades del mundo han hecho su propio programa 21 local, se definieron los derechos y deberes de los países en materia de medio ambiente con los temas siguientes: La protección de los bosques, El cambio climático y la diversidad biológica, Las poblaciones de peces migratorias, La desertificación, El desarrollo sostenible de los Estados Insulares (islas).⁷

"En Centroamérica; según los datos de la Primera Conferencia de Educación para la Paz, la mayor parte de los suelos se produce para la exportación⁸, se afirma que la industria maderera había contribuido a una deforestación de 4,000 kilómetros cuadrados por año, causando la sedimentación de los ríos y disminuyendo la calidad potable del agua, y así se pueden seguir enumerando las consecuencias de un estilo de desarrollo inadecuado."⁹

Gráfica No. 1
Ubicación del municipio de Amatitlán en la República de Guatemala.
Elaboración Propia



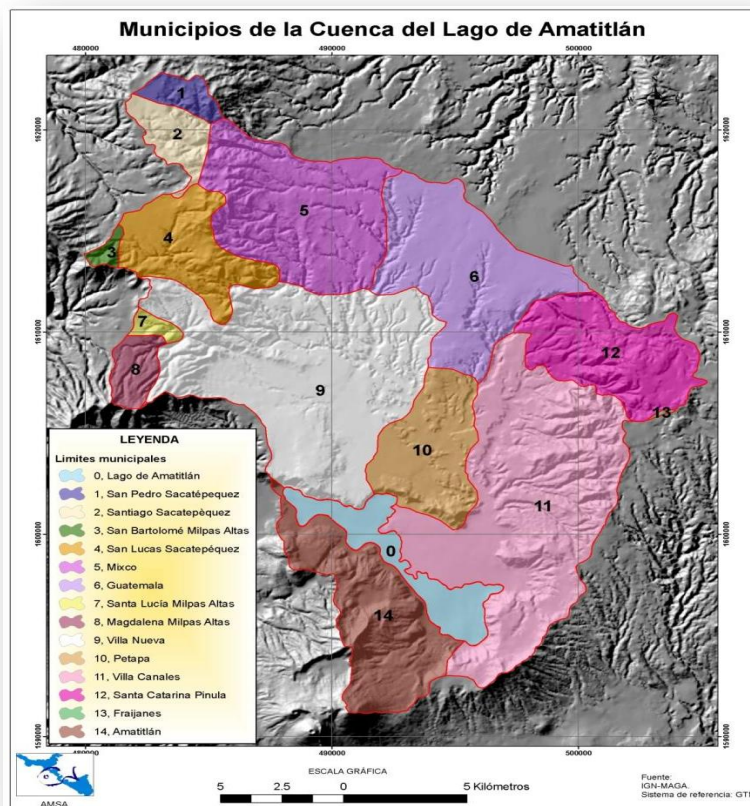
⁷ www.cinu.org.mx

⁸ La exportación de café, banano, algodón, caña de azúcar y plantas ornamentales.

⁹ Cfr. Marco Conceptual de Educación para la Paz en Centroamérica. Documento de trabajo preparado para la Conferencia Centroamericana de Educación para la Paz. Ciudad Colón C. R. 1991 Pág. 31-34



En 1996 con interés en este tema el Gobierno de Guatemala crea el 18 de septiembre, mediante Decreto Legislativo a la Autoridad del Lago de Amatitlán -AMSA- con el fin de procurar la integración de recursos para devolver a la humanidad el Lago de Amatitlán en condiciones adecuadas¹⁰ Y enfocando el problema directamente al Municipio de Amatitlán, observamos que la deforestación, la falta de medidas de ingeniería sanitaria para resolver el problema de las aguas negras y de uso Industrial, la falta de control de la erosión de la cuenca del río y de las tierras cultivadas, falta de control de las aguas servidas y negras, viviendas y fincas que están sobre los márgenes del lago y la carencia de esfuerzos ciudadanos por evitar la descarga de basura de toda clase están dando las condiciones para crear una zona desértica en toda la cuenca del lago de Amatitlán perdiendo también inexorablemente una de sus pocas áreas de descanso y esparcimiento.¹¹



Gráfica No. 2

Localización de los 14 Municipios de la Cuenca del Lago de Amatitlán
Elaboración Propia

La Facultad de Arquitectura de la Universidad de San Carlos, el 1 de junio del año 2006 firma un convenio con la Autoridad del Lago de Amatitlán, para involucrar a estudiantes en el desarrollo de estos proyectos dentro de esta Institución. Lo cual tiene como propósito, proporcionar el apoyo técnico para generar proyectos reales y acordes a las necesidades de la población, para cumplir así, con su función social contribuyendo con la solución de problemas nacionales y necesidades gubernamentales.

¹⁰ Ley de Creación de AMSA, según Acuerdo Gubernativo No. 204-93 de fecha 7 de mayo. Dando más potestad y apoyo en el decreto No. 64-96 18 de septiembre de 1996.

¹¹ Castañeda, César y David Pinto. *Recursos Naturales de Guatemala*. Facultad de Agronomía, Universidad de San Carlos de Guatemala, Octubre 1981



1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

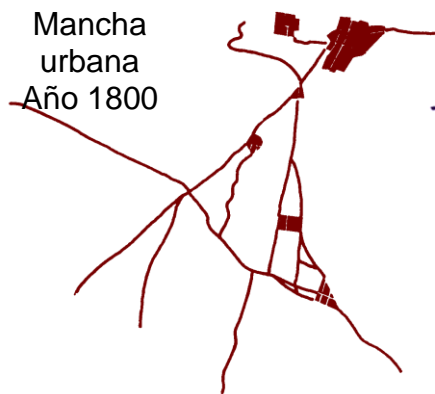
Con la llegada de la Revolución Industrial además del auge económico se promulgó el uso irracional y la explotación intensiva y sistemática de los recursos naturales extendiéndose de manera incontrolada a nivel mundial.¹² La falta de prevención de estos actos trae consecuencias irreparables, mencionando la devastación de los recursos y atentando contra nuestra propia humanidad, la problemática ambiental que hoy nos invade surge después de 50 años de indiferencia ecológica y depredación de la tierra a favor de un modelo de crecimiento sostenido pero no sustentable.¹³

Uno de los principales problemas ecológicos mundiales es el cambio climático, que se debe fundamentalmente a la acumulación de gases en la atmósfera causando lo que se conoce como "efecto invernadero"; los gases más importantes son dióxido de carbono, el óxido nitroso, el ozono y los clorofluorocarburos, cuyas concentraciones se están elevando progresivamente, es el resultado de actividades como el uso de combustibles fósiles, la deforestación a gran escala y la rápida expansión de la agricultura de regadíos. El principal efecto directo del cambio climático en la salud es el aumento de la mortalidad durante las olas de calor y en fenómenos climáticos extremos, enfermedades infecciosas, contaminación atmosférica, aumento de sequías, mayor frecuencia, formación de huracanes y elevaciones del nivel del mar, derretimiento de los glaciares.¹⁴ Estos fenómenos mencionados ya se han podido observar dañando a muchos países del mundo.

En la Ciudad de Guatemala el crecimiento espacial y poblacional es otro problema sumado a los descritos anteriormente que ha traído consigo efectos negativos tales como hacinamientos poblacionales; invasiones en propiedades, grandes proyectos habitacionales y construcciones masivas que generan deforestaciones desmedidas debido a la demanda de servicios de infraestructura vivienda entre otros, puede verse la gráfica No. 3,4 y 5 comparando la mancha del crecimiento poblacional.

Gráfica No. 3

Mancha
urbana
Año 1800



Gráfica No. 4

Mancha urbana
Año 1900.



Gráfica No. 5

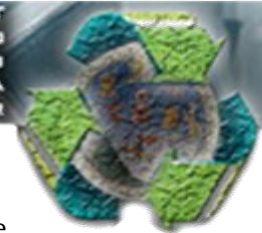
Mancha
urbana Año
1950.



¹² Godínez Enciso, Juan Andrés. *Desarrollo económico y deterioro ambiental*. UAM- México, D.F. No. 7, art.6. Enero-junio 1995.

¹³ Aclarando estos términos, sostenido quiere decir que alguna actividad se mantiene gracias a la ayuda del gobierno o cualquier institución, mientras sustentable se aplica cuando dicho proyecto o actividad cubre todas las alternativas para sobrevivir por sí sola.

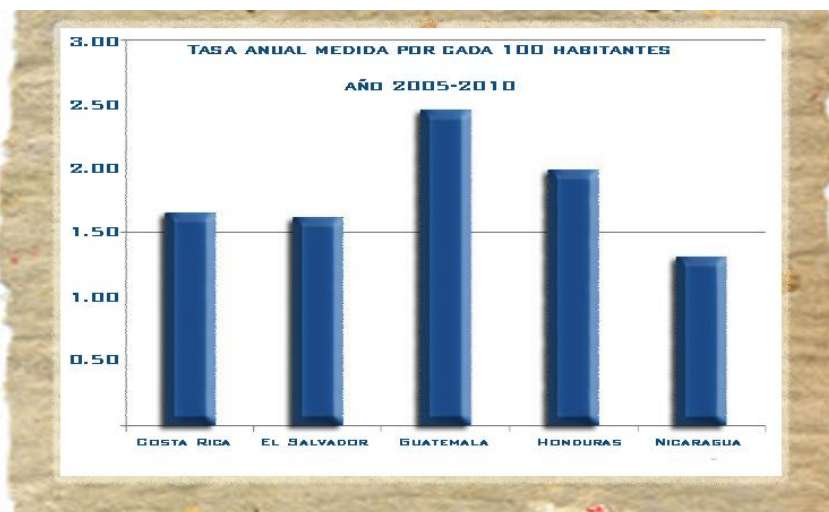
¹⁴ Nebel, Bernard *Ciencias Ambientales, Ecología y Desarrollo Sostenible*, 6ª. Edición Prentice Hall, México, 1999.



Este aumento poblacional también se ve reflejado en las cantidades de desechos sólidos producidos por persona que es en promedio de 1.19 libras de basura diaria, entre materia orgánica vidrio y metal.¹⁵

Se estima que para el año 2020 se urbanizarán nuevos 307 km² por sobre los 225 km² que ya estaban urbanizados en 2000.¹⁶ Y según datos del Instituto Nacional de Estadística el crecimiento de la población únicamente de Amatitlán del año 2002 al 2009 es de 272,168 habitantes encontrando actualmente 1,228,000 pobladores. De igual forma los municipios ubicados en el Sur de la Ciudad de Guatemala han sido afectados por ese crecimiento desordenado, convirtiéndose en ciudades dormitorio¹⁷ migrando la población desde el interior del país y trayendo consigo otros problemas como sobrepoblación, escasez de servicios básicos, contaminación visual, auditiva, física y aumento en la inseguridad bosques deforestados que conlleva a degradación de suelos, contaminación de ríos y pérdida de refugios ecológicos para las especies del lugar.

Como se demuestra en la siguiente imagen en la revista Online demuestra que Guatemala es el país centroamericano con mayor crecimiento poblacional haciendo la proyección para el año 2010.



Gráfica No. 6
Tabla anual de medida por cada
100 habitantes
Fuente: Revista Oline
Elaboración: Propia

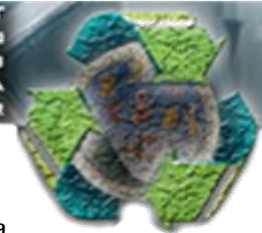
Uno de los mayores problemas encontrados y del cual radican los demás es la falta de información a la población y es este desconocimiento el que está generando daños irreversibles en nuestra naturaleza. Cita el Dr. Jacinto Ordoñez¹⁸ que a pesar de los esfuerzos relativamente recientes de la "educación ambiental", la educación en general se ha olvidado del ambiente como uno de sus elementos fundamentales. Es tan obvio el espacio ambiental que se disfruta; que no se advierte su presencia hasta el momento cuando dicho ambiente entra en crisis. Inclusive, la educación más progresista de las últimas décadas permanece en silencio en relación con el ambiente. Se habla de

¹⁵ De León, Alma. *Los Desgregadores de Desechos Sólidos en la Ciudad de Guatemala*. Centro de Estudios Urbanos y Regionales CEUR-USAC. 2003.

¹⁶ Estimación basada en el crecimiento generado por el área de influencia del proyecto del Anillo Metropolitano sobre las áreas aptas para urbanizar y el ritmo de crecimiento actual. Plan de Ordenamiento Territorial, Municipalidad de Guatemala

¹⁷ Una ciudad dormitorio es una comunidad urbana de carácter esencialmente residencial, cuyos habitantes en su mayoría viajan diariamente a trabajar a una localidad cercana.

¹⁸ guatemalteco. Teólogo y Filósofo. Tiene un Doctorado en Educación y ha sido docente e investigador en Universidades de Costa Rica y Puerto Rico. Conferencista en múltiples países de América Latina. Se ha dedicado a la epistemología educativa y a la filosofía de la educación.



educación del oprimido, del excluido y del marginado, entre otros, pero no se habla de la educación ante los grandes problemas que ha levantado la "crisis ecológica", se habla del contexto histórico-social pero no del ambiente histórico-natural. El objetivo del estudio de una educación ambiental se ve claramente en un momento de crisis, pues toda información es válida y cualquier tema podría ser un tema de estudio específico.¹⁹

La educación se demuestra en actos tan simples como depositar y clasificar los desechos, el cumplimiento en reglamentos de extracción de arena en ríos, el desfogue a los ríos de tintes, aceites, basura de industrias, químicos, líquidos hospitalarios de laboratorios y todos los desechos de drenajes de las colonias y condominios que no cuentan con plantas de tratamiento, así como la importancia de la reforestación, de la economía de leña. De igual forma haciendo un enfoque a los adultos el problema es que estos ya tienen una cultura y educación definida, es por ello, que la concientización ciudadana es el mecanismo para poder hacer un cambio en sus actitudes en cuanto al cuidado de la naturaleza. Agregando que el cambio tecnológicos es uno de los principales motores del crecimiento económico, ya que permite un incremento en la competitividad mediante la utilización del conocimiento, lo cual es un punto en contra en nuestro país para el desarrollo, así como el proceso de expansión del conocimiento se ha ampliado de forma exponencial en las últimas décadas gracias al desarrollo de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, que permiten casi una ubicuidad del conocimiento en tiempo real en cualquier parte, permitiendo la creación de nuevos productos, procesos y servicios y su puesta a disposición de los mercados en tiempo y coste adecuados conduciendo a la globalización de la economía.

Por lo expuesto anteriormente la falta de un lugar propicio para la educación para el desarrollo sustentable²⁰ es uno de los factores que intervienen en el desconocimiento o poca información sobre el tema, puesto que la educación juega un papel importante para el desarrollo de una nación esta debería ser integrada dentro de un plan de estudios de todas las asignaturas.

Dentro de los problemas ambientales que más han afectado se encuentra la contaminación en su totalidad de los recursos hídricos de la cuenca, los cuales sufren acelerada degradación por la descarga sin tratamiento, de aguas residuales de prácticamente la totalidad de los hogares y de las industrias que cuentan con sistemas de alcantarillado en la cuenca, el uso inadecuado del suelo provocando la inestabilidad de la zona, la proliferación de basureros clandestinos que afectan a los habitantes del área y por consiguiente contribuyen a la contaminación de ríos, riachuelos, quebradas y mantos acuíferos y como receptor final al Lago de Amatitlán.

Siendo AMSA una institución encargada de organizar todos los proyectos que contribuyan a mejorar el medio ambiente, entendiendo este concepto como el conjunto de condiciones y factores externos, vivientes o no vivientes que afectan a organismos como el agua, el aire, el suelo, la fauna, la flora y el clima tiene a su cargo diferentes tratamientos a su cargo entre los que se pueden mencionar el manejo de desechos líquidos y sólidos, uso racional del agua, la reforestación, control ambiental, ordenamiento territorial y otros, es esta misma información la que se transmite a la población por medio

¹⁹ CIDECA, MARN, *Ecología y Educación Ambiental*. Guatemala 2009

²⁰ Desarrollo Sustentable sirve para satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la habilidad de generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades.



de campañas, planes, proyectos y programas, por ello, la educación ambiental es prioritaria para poder operar todos los proyectos mencionados. tomar acciones para revertir los daños y minimizar los daños causados al lago de Amatitlán y de la planificación y coordinación de proyectos, programas y planes del sector público y privado necesarias para recuperar el ecosistema del Lago y todas sus cuencas tributarias y para lograrlo formuló dentro de su Plan de Manejo Integrado la División de Educación Ambiental y Concientización Ciudadana la cual busca sensibilizar a la población de la cuenca del Lago de Amatitlán y promover en ella cambios en el comportamiento en el trato al medio ambiente que favorezcan el manejo sustentable de los recursos naturales del área.²¹

Es difícil pensar que con el aumento de población no solo dentro de la cuenca sino del país esta Institución por medio de la División de Educación pueda dar cobertura a todas las comunidades y más aún si a esto le agregamos que AMSA no cuenta con un lugar adecuado para el desarrollo de esta actividad educativa. Sin un área óptima para poder trabajar con la población, sin sistemas modernos y metodologías nuevas de enseñanza y aprendizaje será incalculable la lucha de esta Institución para cumplir la misión para la cual fue creada. Tomando en cuenta que en este país hay población analfabeta es doble el esfuerzo que realiza el personal para dar a conocer los problemas ambientales y sus soluciones a las comunidades, pues tampoco cuentan con sistemas interactivos de educación.

1.3 LISTADO PRINCIPAL DE LOS PROBLEMAS ENCONTRADOS

La fase de diagnóstico e investigación sobre los principales problemas ambientales de las zonas de Guatemala observadas en revistas, entrevistas con especialistas Forestales y Agrónomos del Banco Interamericano de Desarrollo -BID- revisión de material bibliográfico y datos estadísticos proporcionados por Ing. Oscar de León; jefe de la división forestal de AMSA y antiguo jefe Forestal del FIS.²²

El equipo de la División Forestal de AMSA ha realizado una serie de jornadas para evaluar la información dando como resultado lo siguiente:

- Aguas Negras y drenajes
- Contaminación Industrial
- Desechos tóxicos
- Derrames petroleros
- Contaminación en muelles y embarcaderos
- Problemas de índole institucional legal
- Falta de información y educación
- Legislación inadecuada
- Falta de coordinación entre instituciones
- Falta de ordenamiento territorial
- Ausencia de Estudios de Impacto ambiental

²¹ Es interesante el dato proporcionado el Lic. Javier Hernández, Asesor de Dirección Ejecutiva de AMSA; haciendo referencia de un dato; el cual cita que uno de los principales intereses y preocupaciones de población actualmente son los recursos naturales, principalmente el agua, luego de la violencia y delincuencia, este dato es alarmante pues el nivel de importancia a este tema ambiental está aumentando considerablemente.

²² Entrevista con los distintos jefe de División de La Autoridad para el Manejo Sustentable de la Cuenca y el Lago de Amatitlán



Problemas relacionados con recursos naturales,
 área protegidas y sitios turísticos
 Pérdida de hábitats naturales
 Especies en peligro de extinción
 Deterioro de Cuencas hidrográficas y sedimentación de cuerpos de agua
 Erosión de playas
 Degradación de sitios arqueológicos
 Áreas protegidas sin declaratoria legal
 Problemas relacionados con la pesca
 Manejo inadecuado del Recurso Pesca
 Vedas más establecidas
 Desconocimiento de fechas de veda por pescadores
 Incumplimiento de vedas por pescadores
 Falta de control por autoridades
 Uso de aparejos prohibidos y dañinos para el recurso
 Disminución del volumen de pesca de las especies con mayor valor comercial.
 Falta de información científica de base²³

1.4 DEMANDA POR ATENDER

Este proyecto según los intereses de AMSA se enfoca por recibir a los habitantes de la población de la cuenca del lago de Amatitlán; dejando previsto el uso de visitantes de otros municipios, departamentos o países.

Se calculan aproximadamente 1,500,000 habitantes de la cuenca del Lago²⁴ Esto arroja un resultado de atención aproximadamente a 300 personas simultáneamente con diferentes actividades, lo que implica que ingresarán 12,600 personas mensuales; ingresando dos grupos de 300 diarios durante los 21 días del mes.²⁵

Por las actividades y metodologías de enseñanza se contemplan áreas para: niños, adolescentes y adultos actuando de forma interactiva en cada uno de los espacios.

Estableciendo también grupos sociales como: magisterio, turismo y autoridades institucionales, por lo que la tecnología aplicada será el principal elemento dentro del diseño.

1.5 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

1.5.1 Delimitación del tema

Este documento lleva como fin elaborar un estudio a nivel de anteproyecto sobre la creación de un centro tecnológico del medio ambiente el cual abarca la fase investigativa sobre la información necesaria y proponer alguna medida de solución a la problemática encontrada en el contexto nacional.



²³ Biblioteca de Evaluación y Seguimiento- AMSA-Plan de Manejo de la Autoridad del Lago de Amatitlán, 2001.

²⁴ Según datos del Instituto Nacional de Estadística del censo 2002 con proyección al año 2009.

²⁵ Según la proyección de crecimiento poblacional se diseña el Centro con capacidad de 225 personas simultáneas.



1.5.2 Delimitación temporal

El estudio se realizará a partir del año 2009 con una proyección al año 2020, este rango permitirá obtener estimaciones tanto en población como en usuarios.

año	2010	2015	2020
Habitantes aproximados			
Tasa de crecimiento poblacional de 7.3% según datos INE	1,500,000	2,047,500	2,794,835

1.5.3 Delimitación geográfica

El anteproyecto se realiza en el área este del Parque Las Ninfas dentro del Municipio de Amatitlán, frente a la Playa Pública del Lago. Dicho terreno tiene 48,904.38 mt². Posee poca pendiente y áreas con cobertura forestal y otras ideales para ello.



Gráfica No. 8

Su cartográfica se describe en la hoja cartográfica 1:50000 de Amatitlán (2059-II). El punto central del área de trabajo en coordenadas geográficas es: N14°21'23" y O 90°36'58"

1.5.4 Delimitación espacial

El área de intervención será en la parte Este del Parque Las Ninfas, actualmente tiene la infraestructura adecuada, este terreno es propiedad de la Municipalidad de Amatitlán y es administrado por La Autoridad del Lago de Amatitlán. Las vías de acceso son por Villa Canales, Carretera al Pacífico y Villa Nueva.



1.6 JUSTIFICACIÓN

Se tiene claro que el medio ambiente es el conjunto de todas las cosas vivas que nos rodean y que es de aquí donde obtenemos agua, comida, combustible, protección en nuestros suelos y materias primas que sirven para fabricación de todas las cosas que utilizamos diariamente, podemos darnos cuenta entonces la importancia y necesidad de preservar y rescatar el ecosistema que hemos dañado: el agua; el aire; con la clasificación y reciclaje de desechos sólidos y líquidos, así como en la utilización de aerosoles y humos vehiculares, los bosques evitando incendios forestales y explotación excesivas, los animales; disminuyendo la caza y la pesca, en fin son innumerables los daños que el ser humano ocasiona como así de innumerables son las soluciones y ventajas que el ser humano puede proponer.

Como se menciona anteriormente que frente a este panorama ambiental tan difícil, Las Naciones Unidas realizó en 1972 la Primera Conferencia sobre el Ambiente y se identificó a la educación ambiental como una de las armas más importantes para la preservación de la Tierra. La educación ambiental es indispensable porque cuidar el ambiente es cuidar nuestra propia vida, es por eso, que hoy en día es común hablar sobre la necesidad de conservar y hacer mejor uso de nuestros recursos, cumpliendo con una función vital para satisfacer nuestras necesidades, pero adjunto con eso se deben dar las herramientas a la población de cómo contribuir a ese Plan de Educación Ambiental. Entendiendo que la educación debe concebirse e implementarse de una forma integral y está fuertemente ligada a la concientización de cada persona con respecto al diario vivir en su entorno inmediato y en el planeta.

La falta de un sitio arquitectónico adecuado diseñado especialmente para concienciar a la población y aportar educación en especial en épocas de crisis, se concibe como un medio excelente para lograr el perfeccionamiento humano. Mediante un lugar adecuado; la educación busca la formación de seres activos en la solución de los problemas, se demandan cambios de pensamiento y de conducta, se intenta formar hombres y mujeres diferentes, además también representa una alternativa ante la realidad ambiental, porque se considera que si no se educa oportunamente a la población acerca del peligro que representa continuar deteriorando el ambiente, en poco tiempo estaremos enfrentando situaciones más dolorosas que pongan en riesgo la preservación de múltiples formas de vida, entre ellas, la humana.

La educación se concibe así, como una opción que contribuye a la superación de las crisis; sin embargo, la educación ha olvidado poner el acento en la importancia de armonizar la relación de nuestras sociedades con la naturaleza y para enfrentar la crisis ambiental, se necesita, por tanto, una nueva educación. Se considera que no habrá soluciones reales mientras no se dé una transformación de la educación en todos sus niveles y modalidades y no haya un cambio en el paradigma educativo es por ello, que la educación ecológica o ambiental juega desde hace más de veinte años un papel importante para la concientización ciudadana y se debe integrar a los ámbitos del sistema educacional tanto en escuelas, universidades y en los ámbitos no formales²⁶. Es necesario generar una conciencia sobre sus causas y sus vías de resolución. ello, pasa desde la formulación de nuevas ideas imaginarias colectivas, hasta la formación de nuevas capacidades técnicas y profesionales, desde la reorientación de los valores que guían el

²⁶ Conferencia de las Naciones Unidas. Estocolmo, 1972.



comportamiento de los hombres hacia la naturales, hasta la elaboración de nuevas teorías sobre las relaciones ambientales de producción y reproducción social y la construcción de nuevos estilos de desarrollo.²⁷

La educación es un arma indispensable para iniciar el proceso de disminución de deterioro ambiental es necesario un espacio apto con todos los elementos técnicos apropiados para la enseñanza a la humanidad.

Dentro de los municipios que conforman la cuenca del Lago de Amatitlán se encuentran gran cantidad de sitios, bosques, flora y fauna que forman parte de una riqueza ecológica. Estos proyectos son ideales para ejemplificar a la población en general como pueden ellos contribuir con la naturaleza, formando parte de un recorrido que arranca en el Municipio de Amatitlán dentro del Parque Las Ninfas, específicamente en la parte Este.

Se sabe que AMSA es una institución encargada de rescatar el lago de Amatitlán y de la planificación y coordinación de proyectos, programas, planes y acciones del sector público y privado necesarias para recuperar el ecosistema del Lago y todas sus cuencas tributarias y para lograrlo formuló dentro de su Plan de Manejo Integrado la División de Educación Ambiental y Concientización Ciudadana la cual busca sensibilizar a la población de la cuenca del Lago de Amatitlán y promover en ella cambios en el comportamiento en el trato al medio ambiente que favorezcan el manejo sustentable de los recursos naturales del área, se busca también la participación activa de la población, transformando los hábitos y prácticas nocivas que provocan efectos negativos en los recursos naturales y la salud misma de los habitantes a través de la elaboración de material educativo, informativo y de divulgación se apoya en la educación formal y no formal.

Ya que uno de los problemas más inmediatos a resolver es la educación ambiental, es por ello, que este proyecto arquitectónico pretende apoyar la educación para el desarrollo sustentable²⁸, promoviendo los diferentes métodos de enseñanza que se pueden implementar para la conservación del ecosistema por medio de actividades de educación. AMSA será la responsable de impartir información a todo aquel que visite el complejo, así como las prácticas cuyo propósito sea que el visitante pueda interactuar con los problemas ambientales y sus soluciones.

Este sistema de educación pretende también dar a conocer sobre cómo continuar el desarrollo al mismo tiempo que se protege, preserva y conserva los sistemas de soporte vital del planeta promover a las entidades ambientalistas para que se den a conocer a nivel regional y local de manera que se trabaje más efectivamente en la recuperación, conservación y el uso sostenido del ecosistema por medio de la reforestación y el control equilibrado en la utilización racional de los recursos naturales y el control de los contaminantes que afectan uno de los recursos hídricos; el Lago de Amatitlán.

Debido a estos procesos tan complejos de educación se demuestra la necesidad que posee esta Institución de un elemento arquitectónico eficaz para facilitar la enseñanza a las diferentes comunidades y los diferentes grupos sociales utilizando tecnología adaptada para lograr este objetivo.

En el año 2008 estos programas de educación atendían un promedio de 4,454 personas mensuales; únicamente en periodos escolares, dando un total de 44,546 personas anuales.

²⁷ Leff, Enrique. *Pedagogía 95*. La Habana, Cuba, 1995. Formación Ambiental Vol. 6

²⁸ Desarrollo Sustentable; *satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las del futuro para atender sus propias necesidades*



Actualmente se atendieron 127,972 personas en el periodo escolar 2009. Esto nos dicta que del año 2008 al año 2009 hubo un crecimiento en cobertura de 34 %, observando nuevamente que si AMSA contara con el lugar ideal para trabajar este tipo de programas educativos mejoraría en cantidad y calidad en la atención al personal, comunidades, institutos y cualquier tipo de centro. Y así como se observa el crecimiento poblacional, esta Institución podría aspirar ampliar su delimitación; la cual es la Cuenca del Lago de Amatitlán, logrando ser una de las instituciones con mejor sistemas educativos en cuestión de medio ambiente.

1.7 OBJETIVOS

1.7.1 Objetivo General

Desarrollar una propuesta arquitectónica a nivel de anteproyecto de un Centro Tecnológico para el medio Ambiente; el cual pueda ser sustentable e integral al entorno funcional y formalmente que permita impulsar la educación ecológica por medio de tecnología apropiada para la preservación, conservación, protección y uso racional de los recursos naturales.

1.7.2 Objetivos específicos

- Desarrollar un diseño arquitectónico a nivel de anteproyecto con tecnología apropiada para educación formal y no formal sobre el medio ambiente.
- Proponer un anteproyecto arquitectónico que se relacione íntegramente con el ambiente contribuyendo con la regeneración del ecosistema
- Proveer a la facultad de Arquitectura este tema de estudio para que sirva como guía para próximos trabajos de investigación, relacionados con la recreación educación ambiental, métodos y planes de enseñanza del tema.

1.8 METODOLOGÍA DE TRABAJO

Para dar respuesta a este tema se aplicará la Metodología “Métodos de Aproximación” planteada por el Arq. Byron C. Mijangos – Arq. Monterroso donde exponen que la Arquitectura = idea + concepto + experiencia.

1.8.1 FASE I = analítica

Objetivos: Establecer los antecedentes históricos y técnicos, comprende recopilación de datos, el ordenamiento de estos y la evaluación y el análisis y las definiciones, se toma con esto la imagen, la necesidad o el problema, delimitándolo en un periodo temporal y físico en un espacio geográfico además justificar la investigación y delimitar los objetivos mediante un referente teórico preliminar.

Mediante instrumentos como: visitas de campo, consultas con especialistas, consulta bibliográfica, y consulta de documentos relacionados con el tema de estudio, levantamientos fotográficos, entrevistas, mapas, estadísticas, reglamentos y normativos, fichas técnicas, fotografías aéreas.



1.8.2 FASE II = idea

Objetivos: Comprende la conformación de la idea, con la formulación de premisas tanto generales y específicas del proyecto y las verificaciones de información necesaria o el complemento de la misma. Llamada fase idealista por explotar aquí todo el conocimiento obtenido.

1.8.2.1 Métodos y técnicas:

- **Análisis de Riesgos:** análisis del estudio del área a trabajar para detectar todos aquellos factores que pudieran determinar la realización o la no realización del proyecto, se toma en cuenta riesgos naturales, climáticos, geográficos e Antrópicos, es decir, aquellos provocados por el hombre.
- **Análisis Multicriterios:** mediante el cual se aporta una serie de criterios por diferentes personas, en este caso específico con los asesores y consultor del Proyecto de Graduación de diferente metodologías y técnicas valorizadas en conjunto, aplicables al proyecto o al estudio del área, permitiendo así tener varias opciones de intervención, en la cual todas pueden ser tomadas en cuenta, dándoles prioridad aquéllas que tengan dominio sobre las otras.
- **Análisis de Idoneidad Localizativa:** estudio de todo el sector en el cual, por las características físicas y morfológicas del lugar, logra determinarse qué proyectos pueden ser aplicables y que según normas ya determinadas, indican de manera razonable en qué lugar y a qué distancia deberán estar los diferentes servicios, dándole coherencia al uso y la distribución del suelo.

1.8.3 FASE III = ejecutiva

Objetivos: Elaborar un síntesis diagnóstico y pronóstico de la estructura poblacional, urbana, vivienda y servicios básicos, equipamiento urbano y definiendo causas y efectos que generen los criterios para el partido arquitectónico.

Elaborar matrices funcionales, análisis de sitio, casos análogos, para generar las premisas de diseño que generen un partido arquitectónico acorde al contexto.

Generar una propuesta arquitectónica adecuada al funcionamiento de la estructura urbana y acorde al plan maestro de intervención, y a las necesidades de la población, además de una propuesta a nivel urbano y ambiental.

Métodos y técnicas:

Aplicación de estudio de casos análogos, generación de matrices ordenadoras (relaciones, circulaciones, burbujas, cuadro de ordenamiento de datos), consulta bibliográfica, entrevistas, asesorías con arquitectos especializados, foros, levantamiento fotográfico.

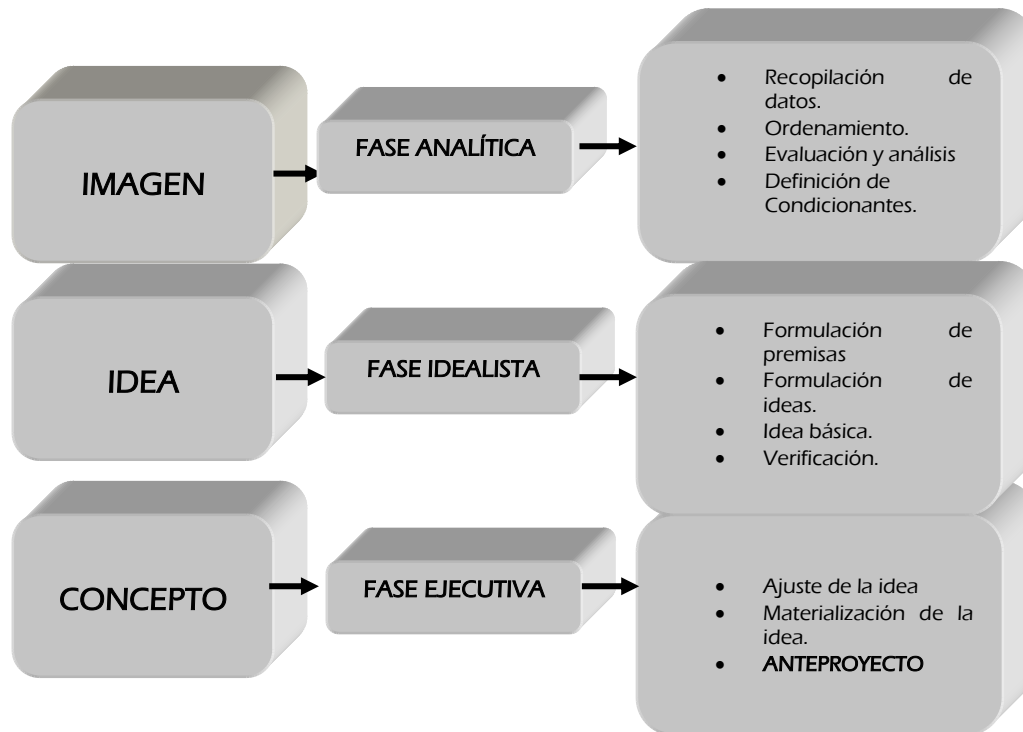
Llamada fase ejecutiva; es donde se ajusta la idea y se materializa creando con esto el concepto y la filosofía del diseño.

1.8.4 Experiencia arquitectónica

La cual no se presentará dentro de este documento. Es el rol que nuestro objeto arquitectónico puede jugar con los habitantes, junto a todo lo que éste pueda ofrecer. Dicho en otras palabras, si la imagen es la necesidad planteada, la idea se convierte en la manera de resolverla, y el concepto es la respuesta al problema. Esto nos daría como resultado una situación resuelta de buena manera o una buena experiencia. "Una



experiencia arquitectónica” En el concepto se definirá por medio de un sistema de aproximación gráfica que involucra la Imagen y la Idea.



1.9 CONCLUSIONES

Somos los responsables de dar a las futuras generaciones no solo la conciencia sino las herramientas para revertir los daños que hemos causado al ambiente. Es necesario educar y formar la conducta y no solo trabajar directamente en el daño.

Las propuestas de los países Industrializados consideran que se debe hacer de la sustentabilidad una meta global, en todos los niveles de decisión existente que pueden proveer a largo plazo el equilibrio, para lo cual es necesaria la obtención de recursos renovables, a través de estudios que lo posibiliten lograr el mínimo de sustentabilidad requerida en las economías nacionales, donde el capital natural sería la base de este nuevo equilibrio y la reserva de estos recursos. Establecer sistemas reguladores sobre algunos recursos naturales, sistemas de impuestos que lo permitan, lograr la validez científica, la eficiencia y consumo adecuado.



**C
A
P
Í
T
U
L
O

I
I**

**MARCO
TEÓRICO**





2 DESARROLLO DEL TEMA

Arquitectura ecológica

Plantea los proyectos en términos mucho más amplios que la arquitectura convencional, desde la posición del edificio respecto al sol y al ecosistema regional, hasta la calidad ecológica de los materiales: su extracción, los procesos de producción natural, las condiciones sociales de su producción, la eficiencia y uso de su vida útil, y la capacidad de ser reciclado.

Plantea integrar las acciones y obras humanas en los ciclos energéticos y de materiales del entorno donde se asienta. La capacidad de recoger el agua del entorno inmediato, y de recoger energía solar o eólica son los primeros ejemplos.

Paralelamente, conocer los materiales de la región, las técnicas, así como las condiciones climatológicas forma parte del proceso de diseño. Esto no quiere decir estancarse en técnicas ancestrales, a menudo olvidadas, sino justo lo contrario investigar las técnicas alternativas adecuadas, y proponer la actualización con los recursos que disponemos (por esto es un concepto más amplio que el de la arquitectura bioclimática) La organización arquitectónica hacia el sol posibilita el funcionamiento **bioclimático** de la edificación, y potencia la autosuficiencia energética de los usuarios. El bioclimatismo introduce elementos hasta ahora atípicos en la construcción convencional: invernaderos, grandes ventanales y aleros, muros y tejados muy aislados, patios de luz, captadores de viento, sistemas enterrados para aire fresco natural, y hasta pasos de agua, jardineras interiores, y volúmenes interiores para la carga térmica. El conjunto de la propuesta de la Arquitectura ecológica nos debe de aportar la posibilidad de vivir con más salud y armonía con el medio, teniendo en cuenta que esta salud y armonía cabe contemplarla a todos los niveles energéticos, que interactúan entre nosotros y el resto de los seres vivos y elementos de todo el universo.

Bioarquitectura

Constituida por construcciones realizadas con los materiales que nos da la naturaleza del lugar. Buscando estar en armonía con el entorno por el uso de materiales como:

- madera
- paja de trigo
- arcilla o barro
- cañas
- Arena
- Agua
- Piedras

Todos los pueblos que construyeron sus viviendas lo hicieron en sus comienzos con materiales naturales, por lo tanto, existen muchísimos métodos constructivos que van variando buscando adaptarse al clima, los materiales existentes, y a la capacidad y astucia de los pueblos.

Desarrollo sostenible

Durante los últimos años, se ha entendido que se halla en relación con los problemas económicos de los países del Tercer Mundo, llamados en vías de desarrollo. El desarrollo, en este sentido, es el contrario del subdesarrollo²⁹.

²⁹ Carlos E. Pomés. et al *Teoría y Praxis*. FLACSO. 1996.



Economistas y geógrafos enumeran un determinado número de características que implican una falta de desarrollo o un desarrollo insuficiente de ciertos países. Sus criterios atañen a los intercambios internacionales, la producción y el consumo de energía, la productividad en la agricultura e, igualmente, los indicadores sociales, culturales y humanos, crecimiento demográfico demasiado fuerte o débil, nutrición insuficiente, superpoblación rural.

Existen organismos de desarrollo, que son organismos de carácter estatal o paraestatal que tienen por objeto la realización de las medidas del gobierno, encaminadas a desarrollar una determinada zona o sector económico, en especial la industria, así como los planes de desarrollo general de la economía; sus competencias se han incrementado a medida que se ha extendido la planificación indicativa. El desarrollo ha sido tradicionalmente definido como un paradigma compuesto por tres elementos: Crecimiento económico sostenido, distribución igualitaria del ingreso, participación ciudadana en las decisiones que le afectan.

Se ha tomado conciencia de que si se quiere llegar a una maximización del crecimiento económico, los recursos naturales y el desarrollo humano pueden verse comprometidos. Los primeros intelectuales de la teoría del desarrollo, no consideraron la variable ambiental. En los años setenta Donna Meadows del Club de Roma, en su obra *Los Límites del Crecimiento*, describía tendencias del pasado, como base a las proyecciones futuras. Ella cavilaba acerca de la relación población alimentos, recursos no renovables, contaminación ambiental y concluía que por el año 2070 la especie humana desaparecería.

Satisfacer las necesidades de las generaciones actuales sin dañar los recursos de la tierra en forma tal que no impida a las generaciones venideras satisfacer las suyas. El desarrollo sostenible también subraya la equidad del desarrollo, es decir considera que disminuir la distancia entre los países ricos de los pobres es una forma importante de asegurar que las generaciones presentes y futuras puedan satisfacer sus necesidades.

Hay varios conceptos más generalizados de desarrollo sostenible, es un proceso de cambio en la vida del ser humano, por medio del crecimiento económico con equidad social y métodos de producción y patrones de consumo que sustentan el equilibrio ecológico. Este proceso implica respeto a la diversidad étnica, cultural y garantía a la calidad de vida de las generaciones futuras.

Según la alianza para el desarrollo sostenible suscrita por los presidentes de Centroamérica (ALIDES) detalla el siguiente concepto: "Un proceso de cambio progresivo en la calidad de vida del ser humano que lo coloca como centro y sujeto primordial del desarrollo". El concepto de desarrollo sostenible, se identifica necesariamente con el logro del desarrollo económico, con el agregado que este último deberá estar en armonía o en equilibrio con la conservación ambiental y el uso racional de los recursos naturales. Esta situación rebasa la responsabilidad de un solo país o región geográfica en tanto que el aspecto ambiental el planeta tierra es uno solo, lo que hace ser interdependientes a los países unos de otros en la búsqueda de estrategias y políticas que garanticen la sustentabilidad del planeta.

Consecuentemente el concepto de desarrollo sostenible cobra mayor vigor a finales de los años ochenta en que se empieza a plantear un modelo de crecimiento con un contenido ecológico y social propiciado que patrones de producción que armonicen



con los requerimientos de conservación ambiental. Surge como el nuevo paradigma de los noventa en donde lo prioritario es que se logre interrelacionar los intereses del desarrollo económico con los intereses de la conservación ambiental, promoviendo que tanto los ambientalistas como los desarrollistas empiecen a plantearse acciones en torno a un horizonte común.

Centro tecnológico

Es un espacio no lucrativo que promueve con su diseño y tecnología una mejora ambiental por medio de una transformación educativa y una metodología de enseñanza innovadora, por tanto, una educación ambiental competitiva dentro de un desarrollo sostenible.

Se trata de una entidad que promueve la innovación y el desarrollo tecnológico de las empresas, instituciones y de la sociedad en general. Su estrategia es apoyar e impulsar todos los procesos de innovación y desarrollo tecnológico (I+DT), a fin de que el entorno educativo alcance cuotas cada vez más altas de competitividad. Con formas jurídicas diversas, mantienen una relación directa con las empresas que participan en su gestión. También colaboran con las administraciones públicas en el desempeño de actividades relacionadas con la innovación tecnológica.

Conceptos de diseño

En la constante búsqueda de alterar lo menos posible los sistemas naturales con el desarrollo arquitectónico, se han ido desarrollando conceptos o estilos de construcción que han tomado aspecto de teorías, como por ejemplo la *Bioarquitectura*³⁰

Desarrollo sostenible y la conservación del medio ambiente en Guatemala

Aún cuando en los planes de trabajo de los últimos gobiernos de Guatemala se ha introducido la variable ambiental, no es sino hasta 1995 en que basados en la agenda 21, los presidentes de los países de Centroamérica, se reunieron en la cumbre Ecológica Centroamericana para el Desarrollo sostenible, celebrada en Managua donde decidieron adoptar una estrategia integral de desarrollo sostenible en la región Centroamericana, la cual denominaron "Alianza Centroamericana para el Desarrollo Sostenible ALIDES," la cual se concibe como una iniciativa de políticas, programas y acciones a corto mediano y largo plazo que delinea un cambio de esquema de desarrollo de nuestras actitudes individuales y colectivas de las políticas y acciones locales, nacionales y regionales hacia la sostenibilidad política económica social cultural y ambiental de las sociedades.

Los compromisos de ALIANZA para el Desarrollo sostenible se sintetizan en los siguientes aspectos.

- Respeto a la vida en todas sus manifestaciones
- Mejoramiento de la calidad de vida
- Respeto y aprovechamiento sostenible de la vitalidad y diversidad de la tierra.
- Promoción de la paz ay la democracia como formas básicas de convivencia humana.
- Respeto a la pluriculturalidad y diversidad étnica de la región

Desarrollo sostenible y manejo de recursos naturales

El desarrollo duradero (sostenible) es el desarrollo que satisface las necesidades de la generación presente, sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para

³⁰ ://www.bioarquitectura.20m.com



satisfacer sus propias necesidades. Esta definición del desarrollo como el proceso productivo y distributivo que facilita la satisfacción de las necesidades presentes y futuras de la sociedad conlleva necesariamente el elemento de manejo ecológico de lo contrario pondrían en peligro las condiciones de las generaciones futuras.

Centroamérica es una región privilegiada en recursos naturales, agua, bosques tropicales y secos, biodiversidad, riqueza marina, fertilidad en tierras con gran variedad de microclimas. Los cambios tecnológicos cran oportunidades cada vez más rentables de explotación de recursos, por ejemplo la biodiversidad es fuente de ventajas competitivas absolutas para la industria turística por su valor estético y único. Pero el potencial de la biodiversidad va mucha más allá. La biogenética y la química modernas la hacen de gran interés para la industria farmacéutica y para aplicaciones médicas.

Educación Ambiental³¹

La EA se refiere a la educación o enseñanza sobre cómo continuar el desarrollo al mismo tiempo que se protege, preserva y conserva los sistemas de soporte vital del planeta. Ésta es la idea detrás del concepto de desarrollo sostenible.

Es un proceso integral y sistemático que tiene por objeto el potenciar a un segmento específico de la población para solucionar aquellos problemas de calidad de vida que inciden negativamente en su entorno, mediante la educación de las comunidades y la presentación a ellas de alternativas de desarrollo ambientalmente sanas culturalmente aceptables y sostenibles que propicien cambios en sus actitudes y comportamiento hacia los recursos naturales

El concepto de medio ambiente en casi todos los casos está ausente en las definiciones una percepción más amplia y abarcadora que incluya además de la naturaleza: la sociedad, el patrimonio histórico cultural, lo creado por la humanidad, la propia humanidad, y como elemento de gran importancia, las relaciones sociales y la cultura.

Para el mantenimiento de la vida, así como para asegurar el desarrollo de la sociedad, la ciencia y la técnica, se requiere disponer de un gran número de recursos, los cuales pueden dividirse en dos grupos: renovables y no renovables. Entre los primeros se cuentan el suelo, las plantas, los animales, el agua y el aire. Como recursos no renovables, pueden señalarse principalmente los combustibles y los minerales. La protección de todos estos recursos resulta de la mayor importancia para el desarrollo de la sociedad.

Pero la actuación del hombre ha puesto en peligro los recursos renovables, y ha ocasionado que comiencen a agotarse los no renovables, aunque la atmósfera, las aguas y los suelos parecen tan vastos que resulta difícil creer que el comportamiento de los seres humanos pueda llegar a afectarlos.

Es por ello, que desde edades tempranas debe inculcarse al niño las primeras ideas sobre la conservación de la flora, la fauna y los demás componentes del medio ambiente. El maestro debe realizar su trabajo de manera que forme en los estudiantes, respeto, amor

³¹ Chacón, Evelyn R. *Un sistema de parques para la ciudad de Guatemala*. Tesis Facultad de Arquitectura. USAC Guatemala 1992.



e interés por la conservación de todos los elementos que conforman el medio ambiente. En la escuela y en el hogar debe forjarse esta conciencia conservacionista del hombre del mañana. Las plantas, los animales, el suelo, el agua y otros elementos, son indispensables para la vida del ser humano, por lo que resulta un deber ineludible para todos conservar estos recursos naturales básicos.

La responsabilidad en la protección del medio ambiente y los recursos naturales y artificiales, es de todos. La formación y el desarrollo de hábitos correctos en los estudiantes, en lo concerniente a la protección del medio ambiente en la escuela y sus alrededores, contribuyen a vincular la teoría con la práctica y a familiarizarlos con estas tareas y exigencias a escala local. Esto facilita que comprendan la importancia de la protección del medio ambiente y sus distintos factores, a nivel regional y nacional, y cómo una sociedad puede planificar y controlar la influencia del medio ambiente en beneficio de la colectividad.³² Es por ello, que se considera indispensable la creación de un lugar donde pueda demostrarse los daños, causas y efectos de la mala práctica ambiental.

El medio ambiente a partir de la idea básica de un medio natural que nos rodea, y que fundamentalmente está a nuestra disposición. Los conceptos de educación ambiental en el medio educativo tienen un alcance limitado y es de suma importancia educar para evitar o corregir más daños inmediatos al medio natural e incluso para inculcar hábitos personales relacionados con la salud física. Según una encuesta planteada por el DECOR en la región oriente, nueve de cada diez docentes afirman haber impartido EA a sus alumnos durante su carrera docente. La decisión de impartir EA ha surgido por iniciativa individual, en gran medida influida por condiciones ambientales específicas en el entorno que los rodea.

En la enseñanza aprendizaje de la EA, predominan los métodos tradicionales sobre las actividades prácticas, y de aplicación del conocimiento o sobre un aprendizaje mediante la acción. Para los maestros las clases magistrales son el método de impartir EA, le sigue los dictados, lecturas e investigaciones (en orden de importancia). Experimentos y prácticas grupales e individuales tienen menor aplicación, y menos frecuentes aún son los métodos que involucren a las familias o a las comunidades escolares, tanto en el área rural como la urbana, es la recolección (no manejo) de basura en la escuela, calles aledañas, y ocasionalmente en las comunidades. En el segundo lugar aparece la siembra de árboles. Casi invariablemente se mencionan como problemas prioritarios, serios o importantes: la mala disposición de basura, la pérdida de bosques, y la contaminación de las fuentes de agua.

Los medios propuestos para lograr las mejoras deseadas pueden resumirse en las siguientes acciones:

- Dar el ejemplo ellos mismos.
- Y advertir a otros que eviten acciones dañinas.

Ecotecnología

Tecnologías apropiadas a los medios naturales en donde se insertarán. Debe evaluarse las más amigables, menos destructivas y en aras de la sostenibilidad, las que también sean económicas.

³² Congreso de Educación Ambiental. *Desarrollo y Conservación de Oriente*. 2006



El uso sostenible

Alude al mantenimiento económico y temporal; involucra aspectos de ética intergeneracional. Es usar los recursos naturales hoy, considerando su permanencia para el uso de generaciones venideras, asegurando su continuidad en el tiempo con un mínimo de deterioro del medio y la salvaguarda de la biodiversidad Eco sistémica, específica y de germoplasma.

Es el uso racional y adecuado biofísico y socio cultural de la tierra, el agua, el aire, la flora, la fauna, la energía.

Conservación:

Dice atender los asuntos y dirigir las acciones que permitan la permanencia en el tiempo del objeto a proteger conservación ecológica pretenderá y perseguirá la permanencia en el tiempo de aquellas características ecológicas propias de determinada área o lugar en óptimas condiciones.

Cada propuesta, cada recurso y cada sitio geográfico tienen sus particularidades, las que deben ser plenamente estudiadas para justificar ya sea el uso sostenible o la conservación, siempre en búsqueda del bien común que alcanza dimensiones intergeneracionales.

Renovación de los recursos naturales RRN

Al hablar de la convivencia de la especie humana con su ambiente natural, se debe mencionar que la primera, en nombre del desarrollo o utilizándolo como estandarte, ha realizado intervenciones en la segunda, que en principio parecieron grandes logros de la ciencia, y hoy día nos hacen enfrentar el reto de cómo reparar la capa de ozono, cómo revertir el efecto invernadero, o el calentamiento global y cómo limpiar los ríos, mares y océanos.

Es sabido que las acciones infringidas sobre los ecosistemas, al momento de extraer los satisfactores de las necesidades humanas, así como los fenómenos naturales, causan diferentes grados de deterioro al medio. Si se parte de cierta capacidad natural de *auto recuperación*, o recuperación ecosistémica se pueden concebir ciertas acciones de restauración, rehabilitación o renovación.

La Renovación de los RRN es una herramienta de la conservación ambiental, para recrear ambientes propicios para la generación de cadenas de vida y/o tróficas 20 que viabilicen nichos ecológicos para la permanencia de la Biodiversidad, absorción de agua de lluvia, elevación de niveles de manto acuífero, freno de la erosión y reducción del azolvamiento de cuerpos de agua.

Los procesos que más aportan a la problemática ambiental son los Industriales, que concebidos tradicionalmente, hacen uso gratuito de bienes públicos (atmósfera, agua, suelo) que no tienen precio "Renovar esos recursos que la industria nos devuelve dañados alterados y contaminados se llama costos ambientales y que muy recientemente son objeto de estudio de los especialistas en economía ambiental. Pueden listarse los convenios o tratados mundiales, que no han firmado o ratificado, los países que, a nivel mundial contaminan más o participan en mayor porcentaje en la destrucción de los recursos naturales. Estos hacen pública su decisión de no reducir sus emisiones ni su producción de residuos, a pesar de saber, ya que los recursos naturales si tienen un límite, (aunque los hay renovables, primero debe haber un proceso costoso de renovación) Estas sociedades están dispuestas a pagar esos costos antes que cambiar sus procesos.

"...el medio ambiente nos muestra evidentemente que es hoy, un problema multidimensional, mencionemos sólo cuatro de estas dimensiones:



tecnológica antropológica, biológica, y finalmente la dimensión de lo ético. El medio ambiente es un problema tecnológico, el paraíso lo hemos perdido y reconquistar paraísos es muy caro, hay que invertir, hay que sacrificarse mucho, aquello, que antes parecía un regalo que simplemente allí estaba, hoy se debe luchar mucho por conservarlo, por defenderlo o por implantarlo allá donde una o dos generaciones acabaron con el”³³

Índice del desarrollo humano

El desarrollo humano está íntimamente ligado a la calidad de vida y al progreso económico de la sociedad, tradicionalmente ha sido utilizado como sinónimo de desarrollo. Para medirlo se hizo referencia a las variables económicas para establecer un índice, el Producto Interno Bruto, PIB. *El PIB es un índice de la productividad económica de una sociedad pero en el mismo “no se expresa como han sido repartidos los beneficios de esta productividad dentro de la población analizada sin reflejar la cruda y asimétrica realidad de nuestras tercermundistas sociedades”* (Federico Salazar FLACSO)

En 1990 El PNUD propone la creación del Índice de Desarrollo Humano IDH, con el fin de evaluar no solo la productividad de la sociedad sino la calidad de vida como requisito indispensable para augurar el bienestar de las poblaciones humanas. El nuevo índice considera, además del PIB el grado de escolaridad primaria y la expectativa de vida, ya que estas variables reflejan el estado de progreso de una sociedad. Desde 1996 el IDH está constituido por las variables: Potenciación, equidad, sustentabilidad y seguridad comprendidas así:

- **Potenciación:** es el aumento de la capacidad de la gente, incluyendo la ampliación de sus opciones y una mayor libertad, enfatizando en la necesidad de que puedan participar o apoyar la adopción de decisiones que afecten sus vidas; deben ser agentes de su propio desarrollo.
- **Cooperación:** es la preocupación por la gente no solo como individuos sino además por la forma en que interactúan comunitariamente entre sí, es el sentido de pertenencia una fuente importante de bienestar.
- **Equidad:** será la oportunidad de mantener iguales oportunidades y no solamente en la relación con la riqueza o los ingresos.
- **Sustentabilidad** entraña consideraciones de equidad generacional, básicamente la ausencia de pobreza y privación, sosteniendo la oportunidad de la gente de plasmar libremente su capacidad básica.
- **Seguridad.** Se amplía la definición para prever no solo contra la delincuencia, violencia o desempleo para incluir medidas contra el desastre y los riesgos, exigiéndose una cobertura mínima. Aspectos como los ingresos económicos, la educación y la expectativa de vida que reflejan indirectamente la salud y bienestar del individuo, sin embargo, la temática ambiental, el deterioro ecológico por la contaminación y deforestación y la presencia misma del entorno en la calidad de vida no han sido aún interiorizados dentro de los índices del desarrollo³⁴
- **Interacción**
- Podría definirse como el intercambio dinámico de acciones y reacciones, en el caso de museos interactivos se busca que los niños experimenten de forma inducida y por la experiencia “tocar, jugar, y aprender” como es el lema del Museo Interactivo, Papalote en México. Tiende a ser el objetivo complementar la escuela, los

³³ Gonzalo De Villa S.J. *Políticas de desarrollo y medio ambiente* FLACSO programa Guatemala 1997.

³⁴ Federico Salazar. *Teoría y Praxis*



laboratorios y las bibliotecas motivando al visitante a investigar y profundizar su conocimiento sobre ciertos fenómenos nociones y principios básicos³⁵

Museo

Se define como el espacio en donde se organiza una colección importante de objetos de arte o de ciencia, dispuestos en un espacio con el objetivo de ser conocidos y observados por un grupo de visitantes, (Diccionario Larousse Ilustrado), actualmente un museo es un espacio que sirve para la educación, conocimiento de la cultura y la recreación.

En el caso de los **museos para niños**, estos deben tener características especiales que permitan mantener su atención e interés y transmitir conocimientos en forma fácil, amena y divertida debido a ello, es muy importante crear ambientes nuevos y dinámicos de aprendizaje. Es allí donde la interacción es básica como medio para transmitir el conocimiento y la cultura de las sociedades de una forma vivencial.

Parque Ambiental

Existen muchas descripciones bibliográficas de "Parque ecológico" o Parque ambiental, puede decirse que no importando el sitio geográfico o país donde se ubique estos parques tienen algunos rasgos en común: En su construcción se tiende a utilizar materiales que se encuentren naturalmente en el sitio y en ellos los escasos elementos edificatorios no sobresalen del paisaje natural.

Normalmente son espacios con exigua infraestructura, cuyo objetivo es fomentar la apreciación y conservación de la naturaleza proveyendo las mínimas comodidades de la "civilización" a sus visitantes (que se traducen en mínimas intervenciones al sitio natural).

Muchos de estos parques, cuentan con una guía de visita o recorrido, que orientan hacia diversos puntos de interés, proveyendo al visitante de alguna información que complemente el conocimiento y promueva el aprecio que este pueda desarrollar durante y posterior a su visita. Este sería el concepto de parque ecológico, claro está, idealizando el concepto, y las legítimas intenciones de sus creadores o propietarios.

Con relación al concepto general de parque: podemos definir como **parque** a un espacio abierto delimitado por el hombre para uso colectivo o de grupos selectos, de carácter público o privado, dotado de una infraestructura e instalación que le permiten cumplir con una o varias de las siguientes funciones: Recreación, educación conservación e investigación del ambiente. De acuerdo a la función asignada, puede permanecer en su estado natural o ser transformado por el hombre.

Problemas Generales en Guatemala

- **Desechos sólidos**

Este es sin lugar a duda el problema más común y más visible en la región, principalmente en los casos urbanos. Los basureros clandestinos y los tiraderos de basura a orillas de ríos y playas constituyen un riesgo para la salud, afectan el ornato de las poblaciones locales y generan olores fétidos en ciertos sectores. La falta de educación, la ausencia de depósitos de basura y trenes de aseo ineficientes o inexistentes son las principales causas de esta situación.

³⁵ Revista Papalote, Museo del Niño Mexicano. Geomundo, No. 9Pag 302



Como ya se indicó los cascos urbanos de los municipios de la cuenca del Lago de Amatitlán presentan en conjunto un grave problema de saneamiento ambiental en especial para nuestro cuerpo de agua (Lago de Amatitlán) todos los desagües van directamente a los ríos que conforman la cuenca para terminar finalmente en este Lago.

Como el caso de los desechos sólidos este problema es atribuible a la falta de conciencia de las autoridades locales y los habitantes de la región y a la ausencia de apoyo técnico y financiero para programas de saneamiento ambiental.

- **Deforestación**

Es el corte de árboles para la extracción de madera, leña, material de construcción etc. destruyendo los bosques lo que a su vez tiene otras implicaciones, entre ellas tenemos la colonización y la expansión de la frontera agrícola, rozas, los incendios y la producción de leña.

- **Erosión**

Los suelos se empobrecen por la pérdida de la capa superficial producidos por los diferentes agentes erosivos, como la eólica que la produce el viento y la hídrica por el agua.

- **Cambio climático**

Una variación estadísticamente significativa del estado global del clima o de su variabilidad durante un largo período de tiempo (generalmente, décadas o más). El cambio climático puede deberse a procesos naturales internos a presiones externas o a cambios antropogénicos persistentes en la composición de la atmósfera o en el uso de la tierra.

- **Efecto invernadero**

El efecto invernadero es uno de los principales factores que provocan e, debido a la acumulación de los llamados gases invernadero CO_2 , H_2O , O_3 , CH_4 y CFC's en la atmósfera.

- **Uso de Agroquímicos**

El uso de fertilizantes o pesticidas en forma no controlada o en exceso por parte de los campesinos en tierras empobrecidas por el uso desmedido.

- **Desarrollo y manejo inadecuado de recursos hídricos**

La mala utilización de las cuencas hídricas desviando los drenajes de aguas negras sin ningún tratamiento contaminando los ríos con basura, desechos Industriales, lubricantes y combustibles.

Áreas silvestres y biodiversidad

Zonas de protección de los recursos naturales, donde se protegen hábitats completos y están agrupados según el uso y la protección que se le dé. La diversidad es el grado de existencia de especies diferentes en cantidades similares. La pérdida de áreas silvestres por la expansión de los terrenos agrícolas, la pérdida de áreas y organismos silvestres que están directamente relacionados con la pérdida de material genético y la sobrevivencia de poblaciones y comunidades.

Recursos Marinos

Los bosques de mangle por ser zonas de alta diversidad, con áreas de crianza de crustáceos, hábitat de muchos animales, son zonas que se están contaminando por la excesiva explotación de los manglares, la pesca inadecuada por no respetar la veda. Donde se pierden hembras en proceso reproductivo por lo cual disminuye el número de nacimientos.



Inundaciones

Existen varios factores, como la deforestación, ya que sin árboles la lluvia choca contra la superficie de la tierra en forma directa, arrastra el suelo que no está protegido, da poca filtración del agua para formar corrientes subterráneas

Programa de las Naciones Unidas de Desarrollo sostenible

Desde que las Naciones Unidas convocan a la conferencia sobre el medio ambiente en 1972, en Estocolmo, ha aumentado la inquietud respecto del continuo deterioro del medio ambiente mundial. Si continúa ese proceso de alteración del equilibrio ecológico y económico mundial se pondrá en peligro la capacidad de la tierra de sustentar la vida y se terminará de producir una catástrofe, tanto ecológica como económica³⁶

Ambiente y Desarrollo Sostenible en Centroamérica

Es indiscutible la relación de interdependencia entre el ambiente y el proceso de desarrollo de los pueblos de Centro América. Por consiguiente, si los recursos naturales que actualmente existen en la región no se aprovechan de manera sostenible y prudente, se estará hipotecando las posibilidades de supervivencia de las futuras generaciones de centroamericanos. La finalidad del desarrollo es contribuir a mejorar la calidad de vida humana, favoreciendo que las personas desarrollen su potencial y puedan realizar una vida de la dignidad. Sin embargo, el desarrollo debe basarse en la conservación de la naturaleza. Es decir, debe proteger la estructura, las funciones y la diversidad de los sistemas naturales, de los cuales depende la especie humana.

Conservar los sistemas sustentadores de vida. Se trata de los procesos ecológicos que mantienen al planeta apto para la vida, estos modelan el clima y la pureza del aire y el agua, regular el caudal de las aguas residan elementos esenciales, crean, regeneran suelos y permiten a los ecosistemas renovarse a sí mismos.

Velar por que la utilización de los recursos renovables sea sostenible. Estos recursos son el suelo las especies silvestres y domésticas los bosques las praderas, las tierras cultivables y los ecosistemas marinos y de agua dulce que son la fuente de la pesca. Una utilización es sostenible si no se excede los límites de la capacidad del recurso para regenerarse.

Técnicas y tendencias educativas

Las acciones de educación ambiental se deben de llevar a cabo con programas tendiente a concientizar a los escolares y a la población en general sobre la importancia de conservación, protección y el buen uso de los recursos naturales.

Dentro de una actividad educativa se encuentra intrínseca la creatividad.

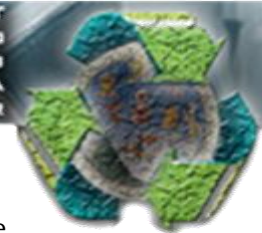
“El maestro creativo estimulará a los niños para que investiguen, descubran y experimenten, recompensándoles y alimentando su creatividad e inventiva espontáneas.”³⁷

El niño especialmente en la etapa de la educación inicial aprende a través del juego. El descubrimiento es el medio, la participación el método, y los conocimientos los objetivos de búsqueda. (Logan y Logan. 1980 p. 103)

Aprenden interactuando con las cosas, con otros niños y adultos, y así van construyendo una auto representación del mundo, pero en este camino de interrogación y respuestas también se enfrentan al mundo. Este conocimiento está íntimamente vinculado con la vida, en esta aprehensión y comprensión surge la posibilidad de creación.

³⁶ Secretaría General de la ONU, Boutros Boutros Ghali

³⁷ Revista Recre@rte N°3 Junio 2005 ISSN: 1699-1834



Un educador creativo, es aquel que motiva al niño a poner en juego todo tipo de indagaciones, lo escucha activamente, se constituye en guía, en la persona que lo acompaña y lo alienta en su curiosidad y descubrimientos .

Hay que tener en cuenta que el niño pasa de un pensamiento altamente egocéntrico, intuitivo y concreto a otro más descentralizado, analítico y abstracto; este proceso no se da de manera inmediata, ni espontánea sino que corresponde a una génesis, a una evolución.

Para enseñar a investigar a los más pequeños se recurre al planteamiento de preguntas y la búsqueda de respuestas, lo fundamental es saber escuchar y mirar a los niños. Asimismo es importante que los infantes aprendan a escuchar y mirar al otro/s, así su pensamiento e inteligencia avanzan en un proceso evolutivo donde la creatividad es la fuente de la vida compartida.

Si bien la habilidad de los niños para aprender a utilizar el modo de investigación difiere en cada edad, el educador es el encargado de formular los objetivos adecuados a la capacidad evolutiva de cada niño y guiar la investigación.

Cuando este modo de aprender se valora como una estrategia didáctica, conduce al niño a hacer deducciones correctas sobre los fenómenos. El niño suficientemente motivado descubre por sí mismo las generalizaciones o deducciones contenidas en el tema presentado, como resultado de su propio razonamiento y manipulación de hechos básicos. Los niños realizan aprendizajes verdaderamente significativos cuando tienen la posibilidad de participar activamente en la situación enseñanza-aprendizaje. Por medio de la participación activa experimentan la emoción del descubrimiento y el placer de solucionar los problemas por propia iniciativa.

Por otro lado, siempre que orientemos la labor educativa al desarrollo de la creatividad tenemos que tener en cuenta que la creación es una vivencia única, personal (sale de dentro), que tiende naturalmente a comunicarse a través de un producto. Este producto es una elaboración del sujeto y puede ser un objeto, un juego, un conocimiento, etc. es el punto de llegada del proceso creativo.

Por todo lo expresado es necesario que la actividad docente se aborde desde una metodología creativa e interactiva por ello, se toman las ideas y palabras expresadas por David De Prado (1997) como una de las formas más adecuadas para una labor pedagógica dedicada a la infancia “ La metodología tecnocrática se sitúa en las antípodas de la enseñanza informativa, reproductora de lo establecido, de la cultura y formas predominantes. Los fundamentos básicos de la tecnocrática son la libertad e iniciativa personal y grupal, la experimentación lúdica continua, la información amplia y contrastada con la práctica, la espontaneidad desinhibida y liberada de miedos y prejuicios, la rotura trasgresora de normas, moldes y formas preestablecidas, etc.

La tecnocrática requiere y estimula un ambiente permisivo y liberador, innovador y rico, apreciador y encauzado de lo nuevo, lo loco, lo absurdo, lo imposible, lo irracional y lo fantástico, pues lo racional y convencional, lo rutinario y controlado, lo posible y lo real ya es conocido.”

3 CASOS ANÁLOGOS

El avance tecnológico es un tema que recién está se toma auge y más en el área ambiental, es esta la razón por la que hay muy pocos centros tecnológicos en el mundo.



Son los países con mayor avance los que poseen mayor información y elementos arquitectónicos en este aspecto.

3.1 Mc Sci NATIONAL MUSEUM OF EMERGING SCIENCE AND INNOVATIONS (ODAIVA, TOKIO, JAPÓN)³⁸



En este museo se presentan de una forma innovadora los diferentes métodos y técnicas para sustituir el consumo de energía, y al mismo tiempo usando los materiales y elementos de desecho para su utilización en beneficio del medio ambiente y sacando el mayor provecho.

Se muestran primero en forma gráfica los procesos de contaminación y luego los sistemas nuevos a utilizar.



Se demuestran también sistemas de calefacción natural en donde únicamente se colocan una cabina bajo el nivel del piso con arena y una especie de horno con brazas el cual se utiliza para dar calor a los ambientes sin necesidad de utilizar energía eléctrica.

Un ejemplo más es la utilización de las botellas plásticas (conocidas como pet) como aislantes entre muros prefabricados, estas ayudan a la acústica, y a mantener la temperatura ambiente natural.



Ejemplo las ventanas de cámara con doble hoja para mejorar la acústica y en vivienda el confort en el clima, evitando colocar aire acondicionado y calefacción.



Para la recolección de agua para el máximo aprovechamiento de la misma se coloca una especie de musgo en el techo de la casas y estos capturan la mayor humedad de la noche y por medio de goteo se obtiene agua durante el día, captándolo en un recipiente.

³⁸ fotografías: Ing. Daniel Manzo, Diplomado Japón SIG

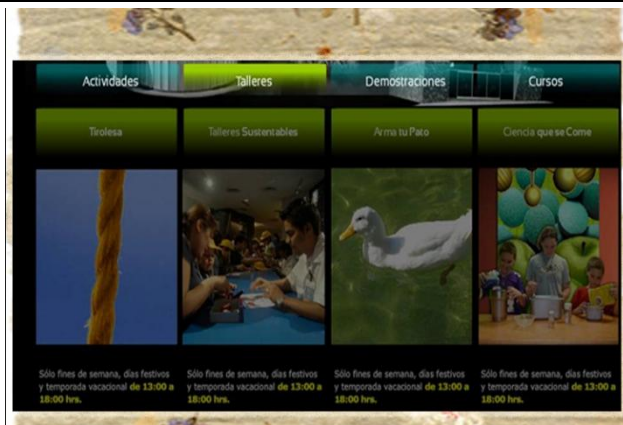


3.2 PLANETARIA ALFA MEXICO



Este planetario se localiza en México, tiene similitud con el Centro Tecnológico del Medio Ambiente con la diferencia que el tema principal del planetario son los astros y planetas mientras en el otro será el medio ambiente. En este se pueden encontrar diversas actividades para interactuar con los visitantes y que descubran y se interesen en el mágico mundo de los astros.

Se localiza un museo dentro de este donde una de las areas llamadas travesía cósmica donde se puede dar un recorrido a través del espacio y el tiempo, comparará el diminuto tamaño de la tierra con el sol

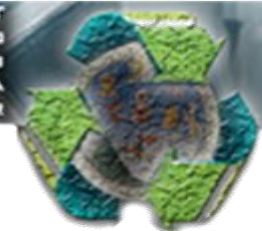


Cuenta tambien con diferesntes actividades como talleres donde se aprende sobre electricidad, se logra interacutar con la naturaleza, pero sobretodo tiene una serie de telescopios y sus instructores para el uso.

Cuenta con un laboratorio de experimentos en una sala de entretenidos juegos, así como un acuario con peces de todos lados del mundo



Se encuentra una colección única de piezas arqueológicas que representan las costumbres y creencias de las culturas más importantes que habitaron México. Se localiza tambien un multiteatro que es la parte principal de este Planetario, posee un domo imax de 24 metros de alto.

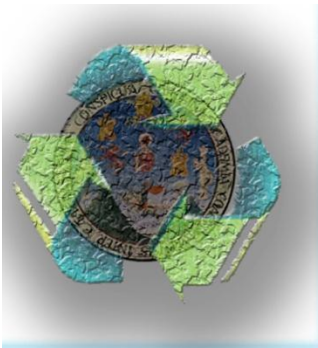


3.3 CONCLUSIONES CAPÍTULO II

La Educación Ambiental no puede sustituir a la responsabilidad política ni al conocimiento científico-tecnológico que son los que, en último término, han de resolver los múltiples y complejos problemas ambientales existentes. Los escolares, aunque no toman decisiones en forma directa sobre el entorno, constituyen una parte de la sociedad de especial sensibilidad por lo que son objeto de atención de la Educación Ambiental, objeto prioritario por la proyección hacia el futuro que deben tener sus aprendizajes.

Con este punto de vista cobra especial sentido la atención específica que se le presta desde la Estrategia Andaluza de Educación Ambiental en este apartado, no sólo como inversión cultural estratégica, sino también para apoyar a otros procesos similares en contextos diferentes y así confluir hacia el cambio de valores necesario en el conjunto de la población. Se trata de un conjunto de reflexiones, orientaciones y propuestas dirigidas a la Comunidad Educativa y al contexto social donde esta se inserta, en la búsqueda de una mayor eficacia en el tratamiento de los problemas ambientales que nos acosan.

En algunos países se han implementado diferentes mecanismos para lograr programas con buenos resultados como por ejemplo, México en programas de reforestación han implementado que cada niño nombre a su árbol con el fin de que el niño logre un acercamiento con este. En otro país se cambia alimento por cierta cantidad de material reciclado (papel, pet, vidrio etc.) observando muy buenos resultados.



C A P Í T U L O

III

MARCO LEGAL





4 MARCO LEGAL

Para el diseño y creación de un centro tecnológico con las magnitudes y objetivos descritos deben tomarse las bases legales que sustenten la propuesta, dichos reglamentos son a nivel local, nacional e internacional. Por medio de estos se garantiza la protección y conservación de los recursos, progreso social y calidad de vida.

4.1 NIVEL LOCAL

Para los fines de la aplicación del Decreto 56-95 del Congreso de la República en la jurisdicción del Municipio de Guatemala, los establecimientos abiertos al público se clasifican en grupos según su función descrita en el cuadro de la imagen No. 6 de acuerdo con el tipo de actividades y los factores de impacto que ejercen en su entorno. El tipo de actividad y los factores de impacto serán revisados previos a autorizar su localización dentro de la jurisdicción municipal.

Imagen No.6 Clasificación de Establecimientos Abiertos al Público y sus Factores de Impacto.

4.1.1 Plan regulador, Reglamento de Construcción de la Ciudad de Guatemala

Artículo 110º.) (Modificado por el artículo 3º del Acuerdo Municipal de fecha 5 de Diciembre de 2002) Cuadro B Número de Plazas de Aparcamiento requerido para Usos No Residenciales.

Artículo 142º) Las piezas habitables tendrán las siguientes áreas mínimas de iluminación y ventilación:

- a) Área de iluminación: 15 % de la superficie del piso;
- b) Área de Ventilación: 33 % del área de iluminación.

Artículo 143º.) Las piezas no habitables tendrán las siguientes áreas mínimas de iluminación y ventilación:

- a) Área de Iluminación: 10 % de la superficie del piso;
- b) Área de Ventilación: 50 % del área de iluminación.

Artículo 150º.) El circuito principal de tubería de agua de una edificación, debe ser un circuito cerrado.

Artículo 151º.) El diámetro mínimo de la tubería de agua del circuito principal será de $\frac{3}{4}$ ".

Artículo 155º.) Cuando no exista red de drenajes municipales a menos de 100 metros de la edificación, las aguas servidas debe evacuarse por medio de fosas sépticas y pozos de absorción.

4.1.2 Parqueo de buses

Espacios para estacionar un bus debe ser como mínimo de 3.50m de ancho por 12.00m de largo. El ancho de la calle para una vía debe tener 4.00m y para dos vías debe de ser de 8.00m. Los radios de giro deberán ser de 13.00m.



4.1.3 Parqueo para vehículos

El espacio para estacionar un vehículo debe de ser de 2.50m de ancho por 5.00 de largo. La calle de dos vía debe ser de 6.00m de ancho. El radio de giro será de 5.00m como mínimo.

4.1.4 Salón de proyecciones

1.00m de separación desde el proyector a la pared posterior y al lado de servicio, 2.80m de altura. La pendiente máxima del piso es del 10% y las gradas deben ser tener una contrahuella de 0.16m en un pasillo de 1.20m

4.2 NIVEL NACIONAL

La información proporcionada por el Lic. Noé Ventura, abogado ambientalista de la "Asociación Amigos del Bosque", la legislación ambiental en nuestro país se basaba en el criterio de priorizar el recurso a proteger. Encontrando en el año 1821 que los recursos suelo y agua fueron los primeros en ser identificados de importancia, y posteriormente fueron agregándose la flora y la fauna, así como conceptos de agricultura en el año 1923 hasta consolidar un criterio holístico que prima hasta nuestros días.

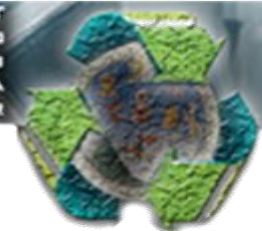
4.2.1 Ley de protección y mejoramiento del medio ambiente

Decreto legislativo 68 – 86 Artículo 4. El Estado velará porque la planificación del desarrollo nacional sea compatible con la necesidad de proteger, conservar y mejorar el medio ambiente. Artículo 6. (Reformado por el decreto del congreso no. 71 – 91) el suelo, subsuelo y límites de aguas nacionales no podrán servir de reservorio de desperdicios contaminados del medio ambiente o radioactivos. Artículo 8. (Reformado por el decreto del congreso no. 1 – 93) para todo proyecto, obra, industria o cualquier otra actividad que por sus características puede producir deterioro a los recursos naturales renovables o no, al ambiente o introducir modificaciones nocivas o notorias al paisaje y a los recursos culturales del patrimonio nacional, será necesario previamente a su desarrollo un estudio de evaluación del impacto ambiental, realizado por técnicos en la materia aprobado por la comisión del medio ambiente.

4.2.2 Ley Forestal Título I

Artículo 3. Aprovechamiento sostenible.

El aprovechamiento sostenible de los recursos forestales, incluyendo la madera, semillas, resinas, gomas y otros productos no maderables, será otorgado por concesión si se trata de bosques en terrenos nacionales, municipales, comunales o de entidades autónomas o descentralizadas; o por licencias, si se trata de terrenos de propiedad privada, cubiertos de bosques. Las concesiones y licencias de aprovechamiento de recursos forestales, dentro de las áreas protegidas. Se otorgarán en forma exclusiva por el consejo Nacional de Áreas Protegidas mediante los contratos correspondientes de acuerdo con la Ley de Áreas Protegidas y demás normas aplicables.



4.2.3 TÍTULO II Sistema Educativo Nacional

Medios Auxiliares de enseñanza

Artículo 68. Es responsabilidad de los supervisores de educación y los directores de centros educativos, velar porque los libros de texto y materiales de enseñanza que se usen en las escuelas bajo su jurisdicción, reúnan las calidades y niveles adecuados.

Artículo 69. El Ministerio de Educación mediante dictamen del Consejo Técnico o de comisiones específicas, cuando lo considere necesario, calificará los medios educativos y los textos de enseñanza.

Artículo 70. Los textos y materiales que el Ministerio produzca y distribuya deben ser preferentemente de autores nacionales. En los establecimientos educativos se evitará el uso del texto único.

4.3 NIVEL INTERNACIONAL

- Programa y agenda 21 Global y Nacional
- Cumbre de la Tierra 1992
- Es coherente con los postulados y principios de la Alianza Centroamericana para el Desarrollo Sostenible ALIDES.
- Comisión Centroamericana de ambiente y desarrollo CCAD Además de varios otros acuerdos nacionales e internacionales que destacan la importancia del fomento de la educación y de la conciencia ambiental, como la declaración final de la conferencia mundial de educación UNESCOTesalónica Grecia noviembre 1,997:

4.4 CONCLUSIONES CAPÍTULO III

Enfocado al punto educativo se puede decir que con la adopción de la Constitución de 2 de enero de 1941, sobrevinieron las transformaciones jurídicas y administrativas que permitieron la creación del Ministerio de Educación. La primera de ellas fue la adopción de la Constitución de 2 de enero de 1941, la cual introdujo el régimen de derechos sociales. En esta forma, el servicio de la educación nacional se consideró deber esencial del Estado y la educación de los indígenas, obligación imperativa. Se mantuvo el principio de la obligatoriedad de la educación primaria y la gratuidad de este nivel y de la normal, vocacional y secundaria. La Carta Magna de 1941 ordenó legislar en el sentido de facilitar económicamente necesitados el acceso a todos los grados de la enseñanza, se toma como base únicamente la aptitud y la vocación.



CAPÍTULO

IV

MARCO CONTEXTUAL





5 MARCO CONTEXTUAL

En este capítulo se analizarán las características geográficas y climáticas, así como los aspectos socio-económicos relacionados con la población, educación, salud e infraestructura.



Gráfica No. 10
Mapa de Guatemala
Fuente: IGN, INE y
MAGA

5.1 CARACTERÍSTICA-METROPOLITANAS

Por Decreto 70-86 del Congreso de la República de Guatemala se creó la Ley preliminar de Regionalización, dividiendo a este país en 8 regiones; los cuales fueron agrupados por sus características económicas, organización, estructura y vinculación con los cercanos.

Las regiones son las siguientes

Región Metropolitana

Guatemala

Región Norte

Alta Verapaz

Baja Verapaz

Región Nor-riente

Zacapa

El Progreso

Chiquimula

Izabal

Región Sur-Oriente

Jutiapa

Jalapa

Santa Rosa

Región Central

Sacatepéquez

Chimaltenango

Escuintla

Región Sur-Occidente

Quetzaltenango

Totonicapán

San Marcos

Sololá

Retalhuleu

Suchitepéquez

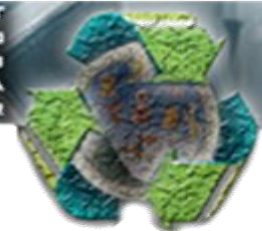
Región Nor-Occidente

El Quiché

Huehuetenango

Región Petén

Petén



5.2 DATOS BÁSICOS DE GUATEMALA

Nombre oficial República de Guatemala

Capital Guatemala

Superficie 108.889 km²

Divisiones administrativas: departamentos

Alta Verapaz, Baja Verapaz, Chimaltenango, Chiquimula, El Progreso, Escuintla, Guatemala, Huehuetenango, Izabal, Jalapa, Jutiapa, Petén, Quetzaltenango, Quiché, Retalhuleu, Sacatepéquez, San Marcos, Santa Rosa, Sololá, Suchitepéquez, Totonicapán y Zacapa,.

Población:

Población 14.655.189 (2005).

Crecimiento de la población:

Tasa de crecimiento de la población 2,57% (2005 estimado).

Densidad de población: 135 hab/km² estimado.

Distribución de la población:

Porcentaje de población urbana 46% (2003 estimado) Porcentaje de población rural 54% (2003 estimado).

Tasa de alfabetización:

Total 71,9% (2005 estimado) Femenina 64,7% (2005 estimado) Masculina 79,2% (2005 estimado).

Composición de la población:

Maya-quiché 45% Ladinos (mestizos) 45% Blancos, negros, asiáticos 10% .

Lenguas:

Español (oficial), lenguas nativas (más de 20 dialectos nativos, incluidos el quiché, el cakchiquel y el kekchí).

Religión:

Catolicismo, protestantismo y religiones sincréticas.

Industrias:

Azúcar, artículos textiles y prendas de vestir, muebles, productos químicos, petróleo, metales, caucho y turismo.

Agricultura y ganadería:

Es el sector económico más importante y proporciona las dos terceras partes de los ingresos por exportaciones. Los principales cultivos son: caña de azúcar, maíz, plátanos (bananas), café, habas, cardamomo. Crían también ganado vacuno, ovino, porcino y avícola. Importa alimentos.

Recursos naturales:

Petróleo, níquel, maderas raras, pesca. ³⁹

5.3 DATOS BÁSICOS DE AMATITLÁN

5.3.1 Aspecto teórico

Según el Diccionario Geográfico de Guatemala, Amatitlán significa: en voz mexicana náhuatl "ciudad de las letras" debido al uso que hacían los indígenas de la fibra y corteza de los árboles de Amate para escribir sus glifos y hacer sus pinturas. En materia de epigrafía, el glifo de identificación de Amatitlán era un rollo de papel atado con mecatl. Según el historiador Ernesto Chinchilla Aguilar a este lugar se le ha conocido con el

³⁹ Microsoft Encarta 2006. © 1993-2005 Microsoft Corporation.



nombre de Amatitlán, que en lengua pipil significa "ciudad de las cartas o del correo". No existe escritura tradicional alguna que sepa contarnos algo acerca de esta maravilla de la naturaleza; ¿será un simple lago de estancamiento de las aguas confluentes desde los cerros vecinos? ¿será el lago de un cráter volcánico extinguido? Sin duda alguna, la zona de Amatitlán hubo de ser un centro importante de intensas actividades telúricas.

Otros historiadores indican que el nombre Amatitlán significa "cerco de los amates" o "lugar rodeado de amates" por la abundancia de esta clase de árboles en las inmediaciones del lago. La corteza de este árbol, después de un proceso de secado al sol, se utilizó para pintar o escribir; algunos creen que fue la base del correo pre hispánico.

5.3.2 Reseña histórica



Gráfica No. 11
Lago de Amatitlán año 2001.

El lago cubrió estas tierras y debió estar encerrado por las faldas de los volcanes de Agua y de Pacaya; pero seguramente el agua rompió su dique hacia donde hoy existe la finca denominada "La Compañía" y por lo tanto, el lago se redujo dejando en sus márgenes las planicies de Amatitlán y Petapa.

El Lago de Amatitlán tiene su origen en la Era Cuaternaria y su formación se debe a movimientos tectovolcanicos ocurridos en el área. El lago específicamente se encuentra ubicado a 32 km. de la ciudad capital a una altura de 1,186 msnm. Con una longitud máxima de 11 km. Y un ancho máximo de 3.4 km. Se estima que el volumen de agua es de 225 millones de metros cúbicos. Su profundidad promedio es de 15 m. Y la máxima de 32 m. En la actualidad, tiene una extensión de 14.9 km².⁴⁰

El título de ciudad se otorgó a Amatitlán por decreto del 28 de agosto de 1835

El 6 de noviembre de 1839 y gracias a todo a las gestiones que realizó José Batres Montufar, La Asamblea Constituyente dispuso que la ciudad de Amatitlán y los Pueblos designados en esa época como San Cristóbal Palín, Villa Nueva, San Miguel Petapa y Santa

⁴⁰ Diagnóstico del municipio de Amatitlán, oficina municipal de planificación.



Inés Petapa, así como todos los lugares anexos a dichas poblaciones, formasen un distrito independiente para el gobierno político

El 29 de abril de 1,935, por acuerdo gubernativo se incorpora Amatitlán, como municipio del Departamento de Guatemala.

Posteriormente durante el solsticio de verano, cuando los indígenas de otros lugares estaban orando a sus dioses para que cayera la lluvia y hubiera una buena cosecha de maíz, cientos de ellos visitaban el lago de Amatitlán, bañándose en sus aguas de origen volcánico con un alto contenido de sulfúrico con cualidades medicinales e intercambiaban productos como en una gran feria.

Los oriundos del lugar tenían oratorios en los bosques cercanos al lago, donde imploraban por medio de ritos al Jefe Dios; los españoles contrarrestaron esta tradición indígena con ceremonias católicas en el atrio de la iglesia de la Villa de Amatitlán.

Dentro de la iglesia se le buscó un lugar especial al Niño de Atocha, a quien se le atribuía la reputación de magníficos poderes, lo que generó las peregrinaciones a ese lugar. El Niño de Atocha y su cruz son llevados en procesión por las cuatro direcciones de la población.

5.3.3 Localización

Amatitlán se encuentra situado en la parte centro-meridional del país, dentro del departamento de Guatemala, su altitud es a 2.350 m sobre el nivel del mar, el cual tiene una forma alargada, con una longitud de 12 Km. y una anchura de 4 km. Su proximidad a la capital de la ciudad de Guatemala, que se encuentra a unos 25 Km. al norte del lago, y sus bellezas naturales lo han convertido en un importante destino turístico. En su geografía se ubica una línea férrea. Esta presenta ciertos índices de contaminación por su abandono en el que se encuentra, ya que el elevado número de visitantes y residentes lo han convertido en un punto de contaminación. El Pacaya, uno de los volcanes guatemaltecos, surge junto a su orilla; además, dicho lago desagua en el río Villalobos y surge en el Michatoya. La considerable altitud a la que se encuentra atenúa altas temperaturas y lluvias tropicales, por lo que se ve orlado de un paisaje de prados y bosques. En su extremo occidental se encuentra la ciudad de Amatitlán.

Este municipio se encuentra ubicado al sur de la Cuenca con una extensión territorial de 114 km² de los cuales 32.15 intervienen en ella, por lo que toda actividad humana realizada en dicha extensión tendrá un efecto posterior en el Lago de Amatitlán.⁴¹

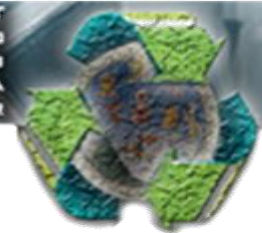
5.3.4 Clima

El aspecto de glosario fue analizado partiendo del sistema de clasificación de Holdridge de 1979. Los vientos predominantes son noreste sureste, las temperaturas promedio son de 21° C; la baja de 16° C y la máxima de 30° C.

La porción geográfica incide en el clima, ya que al encontrarse entre el Ecuador y Trópico de Cáncer lo integra a la zona tropical. De acuerdo al sistema Thorntwaite (IGN, 1975) en la Región Metropolitana predominan los siguientes tipos de climas.

En el Norte el clima es cálido seco con invierno benigno seco. Comprende parte de Chuarrancho, San Juan Sacatepéquez, San Raimundo, San Pedro Ayampuc y San José del Golfo. Hacia el Noreste y Sur el clima es semi cálido húmedo con invierno benigno seco. Entre los municipios que se encuentran en esta área están: Palencia, Chinautla,

⁴¹ Revista Autoridad del Lago de Amatitlán Monografías del Municipio de Amatitlán. 2006



Guatemala, San Pedro Sacatepéquez, Amatitlán, Villa Nueva, Petapa, Villa Canales y Fraijanes.

Al oeste es templado húmedo con invierno benigno seco, en la parte de San Juan y San Pedro Sacatepéquez, Mixco, Guatemala, Villa Nueva, San Miguel Petapa, Villa Canales y Santa Catarina Pinula.

Al Este semicálido húmedo con invierno benigno seco, para los municipios de San José Pinula y Guatemala.

Al Sur del Lago de Amatitlán, el clima es semicálido sin estación fría bien definida y húmedo con invierno seco.

5.3.5 Temperatura

El cambio climático oscila de 24.3° a 31.8°C teniendo una temperatura media anual de 18°C, este cambio de clima se debe al grado de inclinación de los rayos solares sobre la superficie terrestre y la altura sobre el nivel del mar del lugar que en este caso, es de factores que la clasifican en semicálida.⁴²

5.3.6 Precipitación pluvial

Su precipitación pluvial es de 924 milímetros por hora, por su distribución la lluvia es de tipo invierno seco. El invierno se indica en el mes de mayo y dura hasta octubre, este período que dura seis meses, constituye más de 90% de la precipitación anual, sin embargo, en este año 2009 se presentó la mayor sequía según datos del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales.

5.3.7 Humedad relativa

El viento es de 12 km/hr. con una dirección predominante del noroeste al sur, siguiendo la ruta del cañón de Palín. La humedad relativa que presenta es del 76% sin estación bien fría definida. el tipo de vegetación es característica de un bosque húmedo subtropical.

5.3.8 Flora

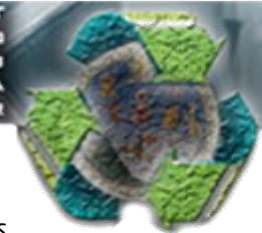
En el lago existen varias clases de plantas. En sus orillas se encuentran plantas como la *Jussiaea peruviana*, o hierba de clavo, la *Typha scirpas* o tul. Otras plantas flotan, como la *Eichhornia crassipes* conocida como lechugilla o ninfa. Entre las algas está la *Mycrosystis aeroginosa* (nata verde flotante) que produce un olor similar al gamezán, provoca irritación en la piel y al ser ingerida produce vómitos pudiendo ocasionar la muerte.

Las algas se han reproducido en exceso debido a las grandes cantidades de fósforo y nitrógenos que llegan al lago proveniente de aguas residuales domésticas, Industriales y agroindustriales, sin ningún tipo de tratamiento, las cuales son transportadas por el río Villalobos.

5.3.9 Fauna

A la llegada de los españoles, en el lago existía una especie de pez pequeño llamado mojarra azul (*Chichlasoma guttulatum*), especie endémica del lugar. Su alimentación era herbívora, ya que se alimentaba de algas y plantas acuáticas. Posteriormente, se introdujo otra especie de pez, también herbívora: la pepesca (*Astianax fasciatus*). Según cuenta la historia, ésta fue sembrada en el lago por fray

⁴² INSIVUMEH



Jerónimo Martínez. “Este padre pobló la laguna de mojarras, trayéndolas en botijas del Mar del Sur, porque antes no se criaban allí, sino unos pescadillos muy pequeños...” (DGN).

Alrededor de 1940, nuevamente fue sembrada otra especie en el lago de Amatitlán. Este nuevo pez, el guapote o pez tigre (*Chichlasoma managüense*) que vive, en la actualidad es carnívoro. Pronto se alimentó de las especies herbívoras y omnívoras, provocando un desequilibrio en el ecosistema del lago. Este hecho ocasionó también la proliferación de algas (fitoplancton) y plantas acuáticas flotantes como lechugilla. Según estudios realizados por esta Autoridad, el *Chichlasoma managüense* presenta en promedio 16 ppm (partes por millón) de plomo, o sea, ocho veces más lo que un ser humano puede soportar en toda su vida: 2ppm (García, Hayro, 1997). Se han detectado en el tejido muscular del pez, elevadas concentraciones de coniformes fecales y totales, entre otras.

Otro de los especímenes que se encuentran en gran proporción es el *Chichlasoma macracanthum* o mojarra negra, que es un pez omnívoro de carne muy nutritiva y pocas espinas. Además, en el lago se encuentran otras especies como la *Tilapia spp*, que es un pez herbívoro y de coloración gris oscuro y su fecundidad puede alcanzar de 800 a 1500 huevecillos por desove, la carpa, pupos, caracol, almeja, camarón y cangrejo. Las descargas de residuos sólidos al Lago afectan negativamente a la reproducción de peces, ya que ésta se precipita al fondo y cubre los huevecillos de los peces y los organismos que son alimento para estos, impidiendo se desarrollen.

5.3.10 Áreas Protegidas

Amatitlán es uno de los municipios de Guatemala que tiene el mayor número de estas zonas entre ellas se considera Parque Naciones Unidas, las Instalaciones de AMSA, las instalaciones del Ministerio de Agricultura y Ganadería el Cerro La Cerra, y El Cerro Gordo son las zonas que se localizan dentro de áreas protegidas.

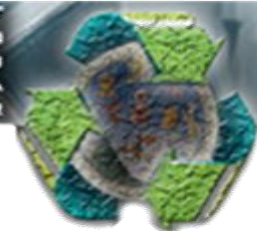
5.3.11 Crecimiento urbano

Actualmente la cuenca del Lago de Amatitlán se encuentra ocupada en un 60% por área urbana e Industrial dentro de esta se ubican más de 900 industrias, reportadas por el Instituto Nacional de Estadística –INE-, lo que equivale al 25% de la industria Nacional. La cuenca del Lago de Amatitlán es el área de mayor concentración Industrial del país generando la mayor producción económica, así como la de mayor índice de crecimiento poblacional a nivel Nacional con un 9.2 por ciento, tanto vegetativo como por inmigración. Estas Industrias están distribuidas en varias ramas como: Textileras (214) alimenticias (121), metalúrgicas y galvanoplásticas (59), químicas (193), plástico, hule y caucho (84), yeso y cerámica (13), madera (12) entre otras.

Estas se distribuyen principalmente en la ciudad capital y en los Municipios de Villa Nueva, Mixco y Amatitlán.

La eutrofización que está sufriendo el Lago de Amatitlán es cada vez más acelerada desde los años setenta, post terremoto (1976), como resultado del crecimiento desordenado tanto a nivel urbano como Industrial que ha tenido la ciudad de Guatemala y las cabeceras municipales de Mixco, Villa Nueva, San Miguel Petapa, Villa Canales, Amatitlán y parte de Santa Catarina Pinula.

El crecimiento explosivo de la urbanización, la ubicación Industrial sobre la cuenca, las actividades agrícolas con el uso de agroquímicos, instalación de nuevos rastros, las descargas de aguas negras sin tratamiento a los efluentes, y la deforestación, entre otros, ha provocado una carga de contaminación desmedida a los cuerpos de agua tanto



superficiales como subterráneos cuyo receptor de las aguas de dichas aguas es el Lago de Amatitlán, sobrepasando su capacidad de dilución.

5.3.12 Población económicamente activa

Según datos del Censo IV habitacional y IX de población, la población Económicamente Activa es de 29,102.4 personas entre hombres y mujeres.

La población a partir de los 7 años de edad se le considera económicamente activa PEA- y se divide entre ocupada y desocupada. En el ámbito de municipios de la cuenca, la distribución de la PEA varía en cuanto a las principales actividades económicas a que se dedican. En Amatitlán las principales actividades son: la agricultura, pesca, industria, artesanía, pesca, construcción y turismo; predominando el visitante nacional sobre el internacional.

El Lago de Amatitlán se encuentra ubicado en el departamento de Guatemala a una latitud de 14° 30 LN longitud 90°30 LO y altitud de 1187.66 MSNM (metros sobre nivel del mar). Su área superficial es de 14,9798 Km² y su volumen de 283,890.694.57 m³ de agua para el año 2001. En 1971 el lago tenía un área de 15,4284 Km² y un volumen de 306,310102.64 m³, por lo tanto, se estima que en 30 años el lago ha tenido una reducción en el área de superficie de 0.4485 Km² y una pérdida real de 22, 419,408.07 de volumen. En el año 2001 el punto más profundo para la parte Oeste del lago era de 32,11 metros y el punto más profundo del lado Este del lago fue de 25.18 metros. En 30 años un promedio de 0.32 metros de sedimentos han azolvado el suelo del lago en el lado Este y el lado Oeste se han azolvado 1.87 metros (Batimetría ESI, S.A., 2,001) Tiene una longitud máxima de 11 Km. y un ancho máximo de 3.4 Km. (Plano Escala 1:50,000 IGN) La precipitación sobre el lago es de 1,150 mm/año. (INSIVUMEH) su conductividad promedio de 652.4 us/cm, su temperatura promedio 22.1 °C y su transparencia medida con el Disco Secchi varía entre 1,75 a 2.75 metros. El potencial de hidrógeno (pH) está comprendido entre 6.1 y 7.9 Además, contiene sustancias químicas tales como: orto fósforos 0.10 mg/L, nitrógeno total 0.11 mg/l y metales pesados plomo 0.08 mg/L y cromo VI 0.03 mg/L (cifras promedio, AMSA, 2001)

5.3.13 Educación

Nivel Pre Primario:

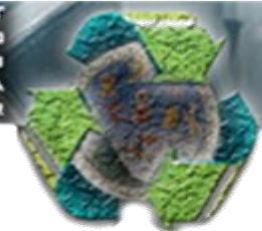
Este nivel es atendido por establecimientos del sector oficial, en las áreas urbanas y rurales, así como por el sector privado. La población atendida se estima en: 2,589 alumnos debidamente inscritos.

Sector oficial:

	H	M	T
	118	136	254
	436	419	855
	300	302	602
TOTAL			1,711

Sector Privado:

	H	M	T
	109	117	226
	209	183	392
	146	114	260
TOTAL			878



Nivel Primario:

En este nivel, el sector oficial atiende una población de seis mil doscientos treinta y nueve alumnos y en el sector privado cuatro mil trescientos ochenta. La mayor demanda en los colegios se encuentra en primer grado, debido a la limitada oferta en el sector oficial. El total de población atendida en ambos sectores se estima en: 16,832 alumnos debidamente inscritos.

Sector oficial:

	H	M	T
	1066	2461	3527
	2380	3507	5887
	2435	2270	4705
TOTAL			14119

Sector Primario:

	H	M	T
	316	368	684
	679	644	1323
	357	349	706
TOTAL			2,713

Nivel Medio:

En este nivel, existe un Instituto Nacional para atender a la numerosa población estudiantil y varios institutos por cooperativa. El sector privado atiende buena cantidad de alumnos. El total de la población atendida en ambos sectores es de 4,273 alumnos debidamente inscritos.

Sector Oficial:

	H	M	T
	853	812	1765
TOTAL			1765

Sector Privado:

	H	M	T
	434	473	907
	498	509	1007
	231	363	594
TOTAL			2,508

Supervisiones Educativas/Amatitlán/2002⁴³

Es urgente que la educación motive de la manera curricular y extracurricular, la creatividad y curiosidad por conocer nuestro medio, creando así una meta común: "PROTEGER EL MEDIO AMBIENTE Y SUS RECURSOS NATURALES", fomentado en todos, el respeto a la naturaleza; valor que puede ser inculcado en nuestra generación a través de vivencias educativas, utilizando metodología adecuada. Se hace necesario crear conciencia

⁴³ Revista *Supervisiones Educativas*. Amatitlán. 2002.



en todos los seres humanos de la importancia de preservar y proteger el medio ambiente y los recursos naturales. Esa conciencia y respeto, únicamente podrá lograrse a través de la educación como transmisión de conocimientos y valores. Cada vez que se hable de medioambiente se debe pensar en educar al niño y a todo ser humano, para que este conozca la importancia que representa para el país la conservación de nuestros recursos naturales, y el papel que juegan en nuestro diario vivir.

5.4 CONCLUSIONES CAPÍTULO IV

La importancia del marco contextual es conocer con que elementos naturales se enfrenta el diseñador de un objeto arquitectónico y darle la solución debida a cada uno de estos.

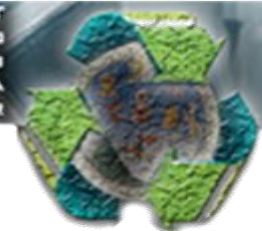
Esta información también se debe tomar en cuenta para conocer la cultura de las personas y saber el resguardo del proyecto, las edades; indicando el uso de baterías de baño o uso de rampas y aspectos de seguridad, etc.



C A P Í T U L O V

MARCO DIAGNÓSTICO





6 DIAGNÓSTICO

Se define como diagnóstico al término que hace referencia a la acción y efecto de recoger y analizar datos para evaluar problemas de diversa naturaleza, en este caso es la recopilación de información del entorno inmediato de este elemento arquitectónico o al conjunto de edificaciones que rodean y enmarcan el objeto de estudio, integradas entre sí, por espacios abiertos (parques, calles, plazas, etc.); formando con él, un conjunto característico.

6.1 ANÁLISIS DEL SITIO

Extensión:

Aproximadamente **48,904.38 mt²**. mts.², incluyendo el espacio público.

Topografía:

Pendientes ligeras entre 0 al 5%.

Uso Actual de Suelo – Terreno Seleccionado:

80% áreas recreativa, 20% comercio (ventas y casetas)

Uso Actual de Suelo – Contexto del terreno:

10% Residencial, 70% Comercial, 5% Equipamiento, 15% Áreas Verdes.⁴⁴

Parque Las Ninfas: Área recreativa originalmente, se encuentra en fase de ejecución la construcción de un sector para el traslado de algunos comedores tradicionales.

La Playa Pública del Lago de Amatitlán: Esta área se ubica frente al lago de Amatitlán, cuenta con iluminación, áreas verdes, zonas de descanso.

La Federación de Remo: Para los amantes del deporte y de la naturaleza, aquí se combinan los dos.

La Estación Acuática: Un sitio idóneo para observar parte del trabajo de AMSA, como la construcción de los aireadores eléctricos utilizados para oxigenar el lago, la colocación de biobardas y su utilidad y por medio de una gestión con la Institución; poder dar un recorrido para ver directamente el dragado y recolección de desechos del mismo cuerpo de agua.

El Filón del Teleférico: esta es una distracción familiar, la cual consiste en dar un recorrido atravesando una parte del lago por vía aérea. Atrayendo gran número de visitantes.

El Morlón

El Instituto de Recreación para los Trabajadores : El IRTRA ya es un lugar de descanso y turismo nacional.

Balnearios y Piscinas: Los cuales son muy conocidos y visitados.

Comedores y Ventas de Dulces Típicos: Es parte de la tradición y la cultura de este sector son los famosos comedores con los platillos tradicionales de mojarras

Calle circunvalación al Lago: Es un buen preámbulo para la llegada a un objeto como el Centro de Educación del Medio Ambiente, por preparar a los visitantes al aprecio de la naturaleza,

Sitios Arqueológicos La Iglesia Pampichi, es uno de los puntos tomados para proyectos turísticos futuros dentro de la Institución.

Miradores Se encuentran diferentes miradores ubicados en las diferentes rutas y vías alternas para el ingreso a este municipio.

El propio Lago de Amatitlán

⁴⁴ Elaboración Propia, según trabajo de campo.



Si se toma en cuenta todo lo mencionado anteriormente se puede determinar que es un lugar idóneo para la creación de un Centro Tecnológico para el Medio Ambiente, pues ya cuenta el sector con turismo propio y visitantes, pero este objeto arquitectónico aumentará la llegada de estos y con ello, mejora los ingresos económicos a la población.

Vientos:

Vientos predominantes NE-SO 12 Km/hora; Vientos secundarios SO-NE 8 km/hora.

Humedad:

La relación de evapotranspiración potencial es de alrededor de 1.0.

Precipitación Pluvial:

La precipitación oscila entre 1,100 a 1,349 mm como promedio total anual. La biotemperatura media anual para esta zona, varía entre 20 grados y 26 grados centígrados.

Vistas:

Las vistas más agradables se encuentran hacia el Noreste y Suroeste.

Infraestructura:

El área seleccionada cuenta con sistema de tubería de agua potable, sistema de drenajes, energía eléctrica, y servicio de Internet.

Accesibilidad:

El espacio está rodeado de las vías de ingreso y egreso de Amatitlán. Se observa en la parte posterior del terreno en estudio que conecta la 4 avenida y la 5 avenida es de terracería, lo que nos impide dejar un acceso vehicular. Mientras las calles que circunvalan este son de asfalto, que dan toda la libertad para los accesos tanto vehiculares como peatonales.

Equipamiento Urbano:

Aunque cuenta con señalización, semáforos, y alumbrado público, no cuenta con áreas de descanso, ni paradas de bus, pocos teléfonos públicos y ningún basurero.⁴⁵

7 PRONÓSTICO

Es emitir un enunciado sobre lo que es probable que ocurra en el futuro, basándose en análisis y en consideraciones de juicio. Su propósito es obtener conocimiento sobre eventos inciertos que son importantes en la toma de decisiones presentes.

Se puede tomar también lo más importante dentro de este centro tecnológico es la sensibilización de la población por medio de mecanismos para informar el daño que se hace al ambiente y las muchas formas de evitarlo.

A nivel contextual esta es una arquitectura de contraste, pero al mismo tiempo su tendencia es Green arquitectural lo cual produce una especie de adaptación o camuflaje en el entorno.

Se puede estimar que la captación de estudiantes a nivel primario y básico podrá ser del 90 % tanto del sector público como privado, se toma en cuenta que AMSA programa la capacitación de 50,000 estudiantes anuales, esto sin tener un lugar específico, ni un espacio ideal para realizar dichas charlas y actividades.

⁴⁵ Información basada en visita de campo



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE ARQUITECTURA

PROYECTO: CENTRO TECNOLÓGICO DEL MEDIO AMBIENTE
ÁREA: EDUCACIÓN

ESCALA: G/F/H/C
FECHA: ENERGÍA 2010

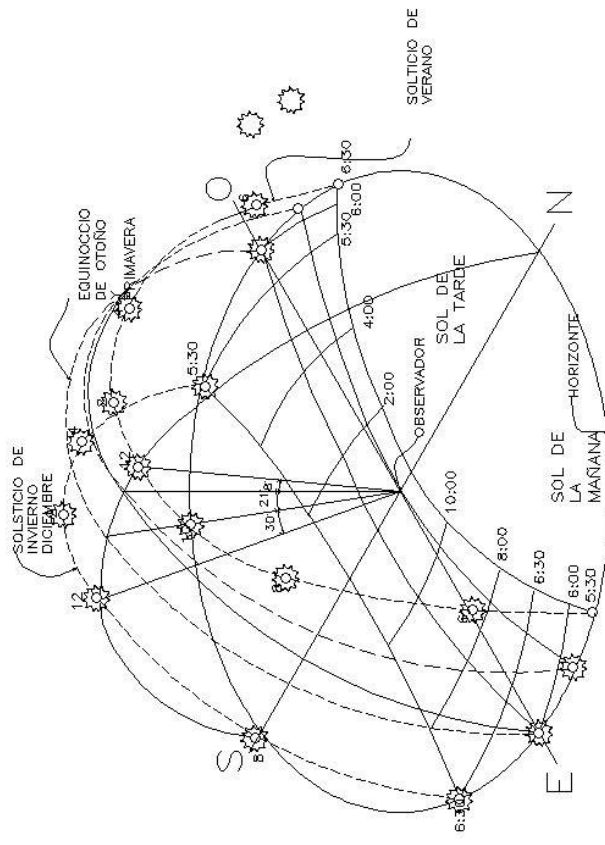
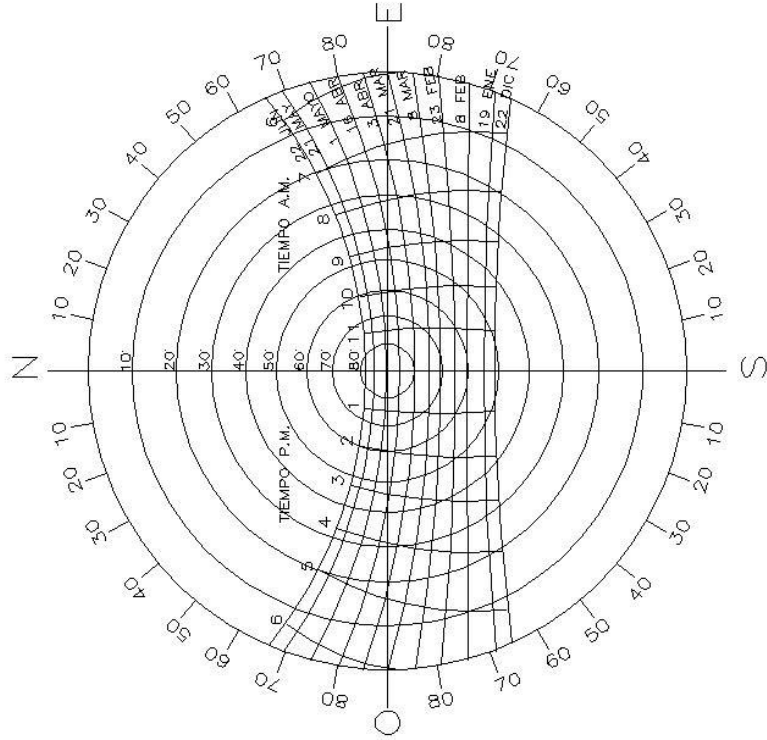
INCIDENCIA SOLAR

CONTENIDO:

HOJA N.º: A
1

DESARROLLADO: CAROLINA TOBAR ZULETA
ASESORADO: ARG. JOAQUÍN JUÁREZ

HOJA N.º: 53



HUMEDAD RELATIVA
75-80%

PRECIPITACIÓN PLUVIAL
1,200-1,800mm

TEMPERATURA
MAX-23
MIN-14.9

COMPORTAMIENTO DEL SOL/PARTELUCE

CENTRO TECNOLÓGICO DEL MEDIO AMBIENTE



HOJA No.	A
HOJA No.	2

CONTENIDO: REFERENCIA GEOGRÁFICA

ESCALA: GRÁFICA
FECHA: ENERO 2015

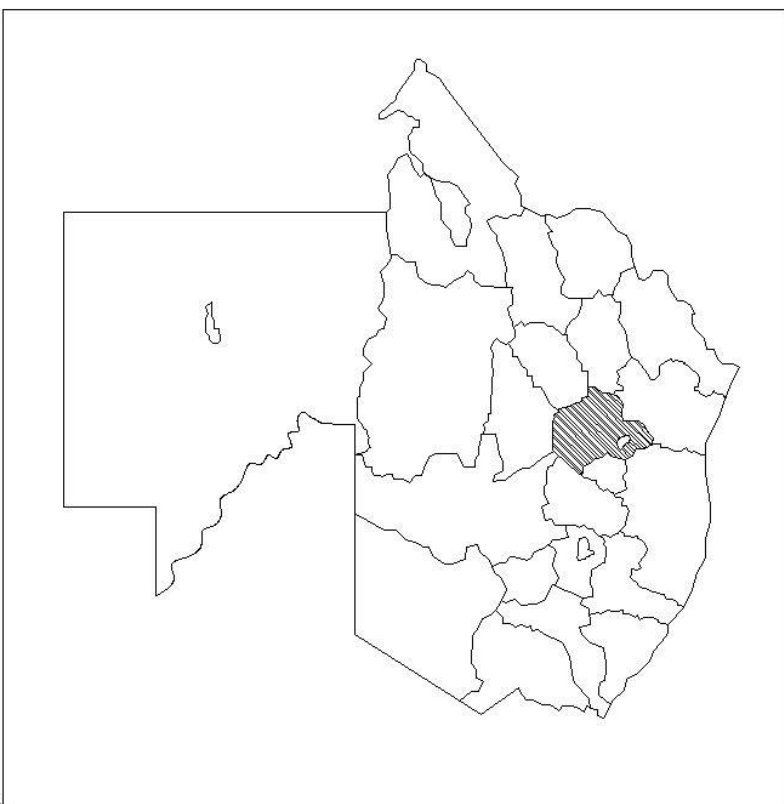
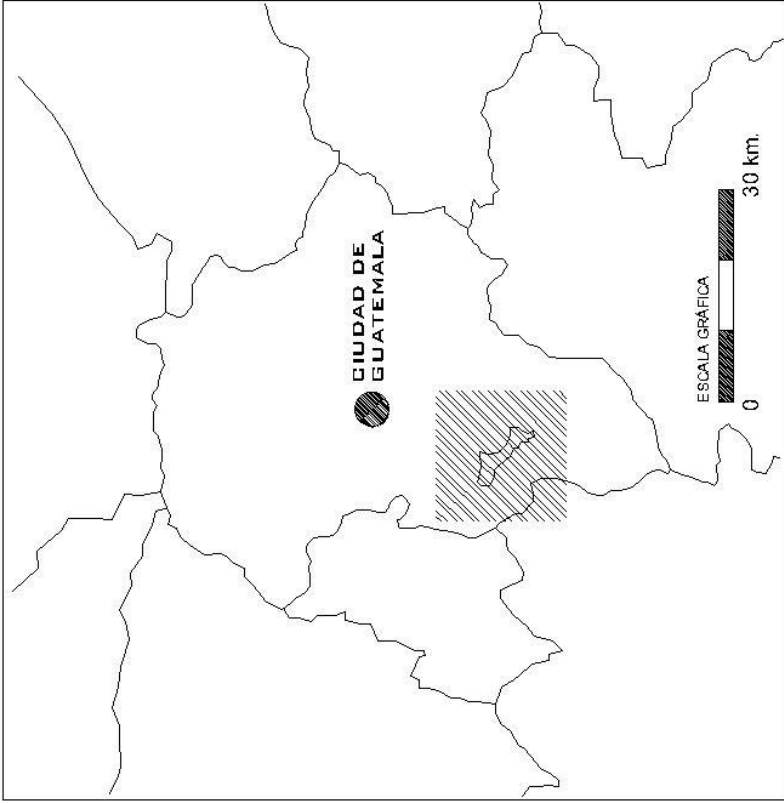
PROYECTO: CENTRO TECNOLÓGICO DEL MEDIO AMBIENTE
NIVEL: EDUCACIÓN



HOJA No.	54
----------	----

DESARROLLADO: CAROLINA TOBAR ZULETA
ASESOR: ARG. JOAQUÍN JUÁREZ

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE ARQUITECTURA



UBICACIÓN del Valle de Guatemala y el Lago AMATITLÁN **UBICACIÓN de la Ciudad de Guatemala y del Lago AMATITLÁN**
(área sombreada)

UBICACIÓN GEOGRÁFICA. Está ubicado en el departamento de Guatemala, limita al Norte con los municipios de Villa Nueva y Villa Canales; al Este con Villa Canales; al Sur con Villa Canales, y con los municipios de Palín y San Vicente Pacaya correspondientes al departamento de Escuintla; al Oeste con los municipios de Santa María de Jesús y Magdalena Milpas Altas del departamento de Sacatepéquez. Amatitlán está 28 kilómetros distante de la ciudad capital de Guatemala.

MAPA DE UBICACIÓN GEOGRÁFICA



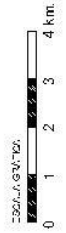
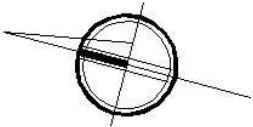
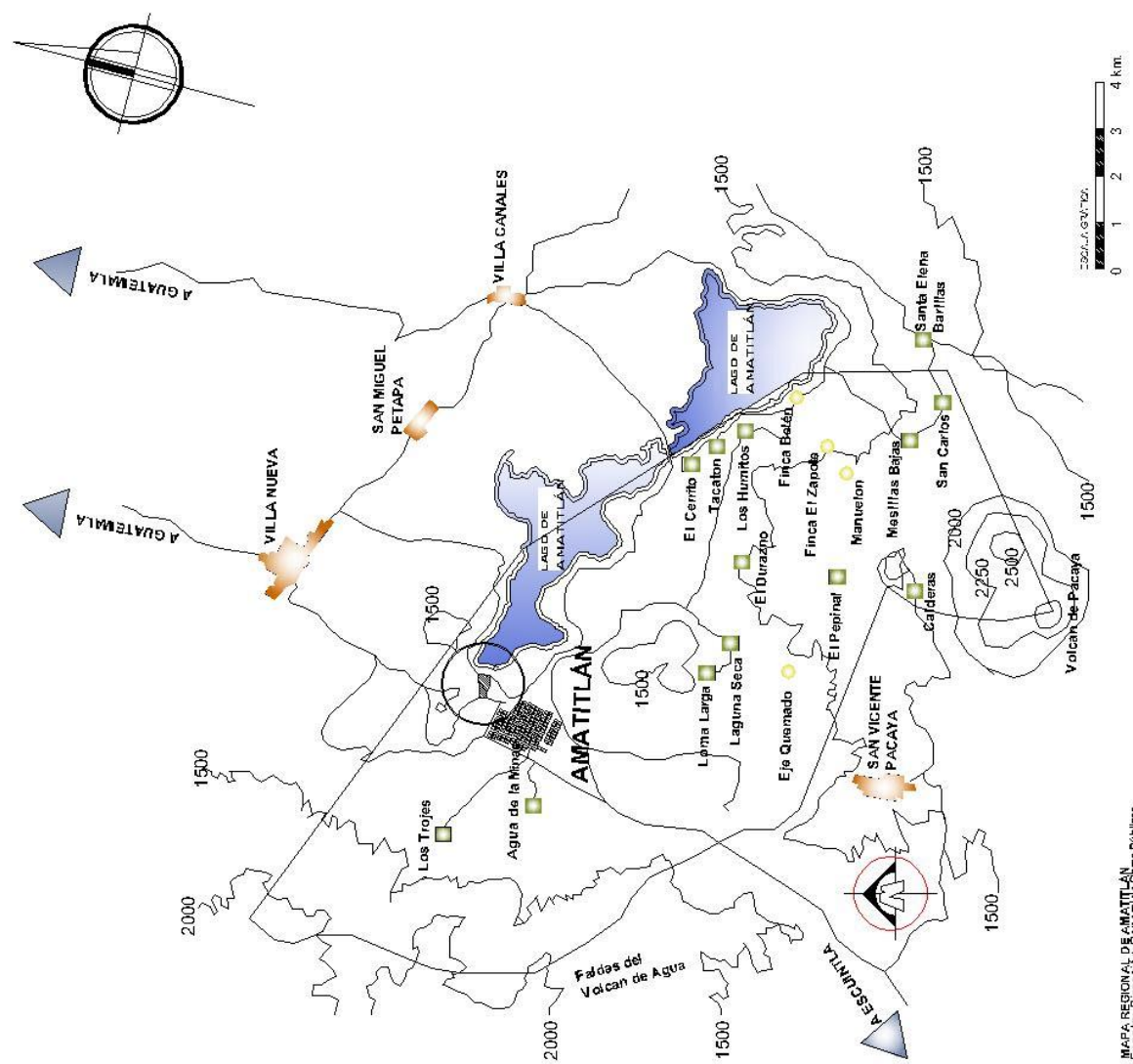
CONTENIDO: PLANO DE UBICACIÓN	
HOJA N.º: A	3
DESARROLLADO: CAROLINA TOBAR ZULETA	
ASESOR: ARG. JOAQUÍN JUÁREZ	55

ESCALA: GRÁFICA
FECHA: ENERO 2010

PROYECTO: CENTRO TECNOLÓGICO DEL MEDIO AMBIENTE
ÁREA: EDUCACIÓN



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE ARQUITECTURA



ACCESIBILIDAD

- CABECERA MUNICIPAL
- ALDEA
- FINCA O CASERÍO
- CARRETERA PRINCIPAL
- CARRETERA SECUNDARIA
- LÍMITE MUNICIPAL
- CURVAS DE NIVEL

MAPA REGIONAL DE AMATITLÁN
Fuente: Dirección General de Censos Poblacionales
Sección de Estudios Geográficos

MAPA DE UBICACIÓN

CENTRO TECNOLÓGICO DEL MEDIO AMBIENTE

HORA FB. 4

ANÁLISIS DE ENTORNO AMBIENTAL

CONTENIDO:

FECHA: FEBRERO 2015
ESCALA: 1/50,000

PROYECTO: CENTRO TECNOLÓGICO DEL MEDIO AMBIENTE
EDUCACIÓN



HORA FB. 56

ASESORA: ARG. JOAQUÍN JUÁREZ

DESARROLLA: CAROLINA TOBAR ZULETA

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE ARQUITECTURA

SIMBOLOGÍA

- Indica Contaminación auditiva
- Indica Contaminación visual
- Indica Contaminación por Basura

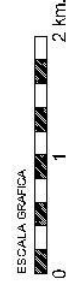
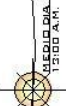
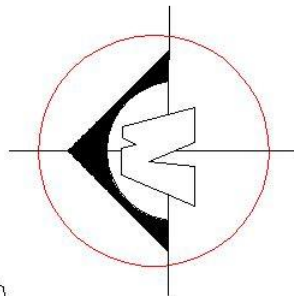


ÁREA DEL PROYECTO



Rio Michatoya

Rio Villalobos



Plano con una vista del Lago AMATITLÁN, parte de una porción del mapa del área a escala 1:50,000 (Instituto Geográfico Nacional). El mapa muestra una aproximación de los contornos del Lago y la UBICACIÓN de las estaciones que se usaron para las secciones de los sondajes verticales.

ANÁLISIS DE ENTORNO AMBIENTAL

CENTRO TECNOLÓGICO DEL MEDIO AMBIENTE



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE ARQUITECTURA

PROYECTO CENTRO TECNOLÓGICO DEL MEDIO AMBIENTE
EDUCACIÓN

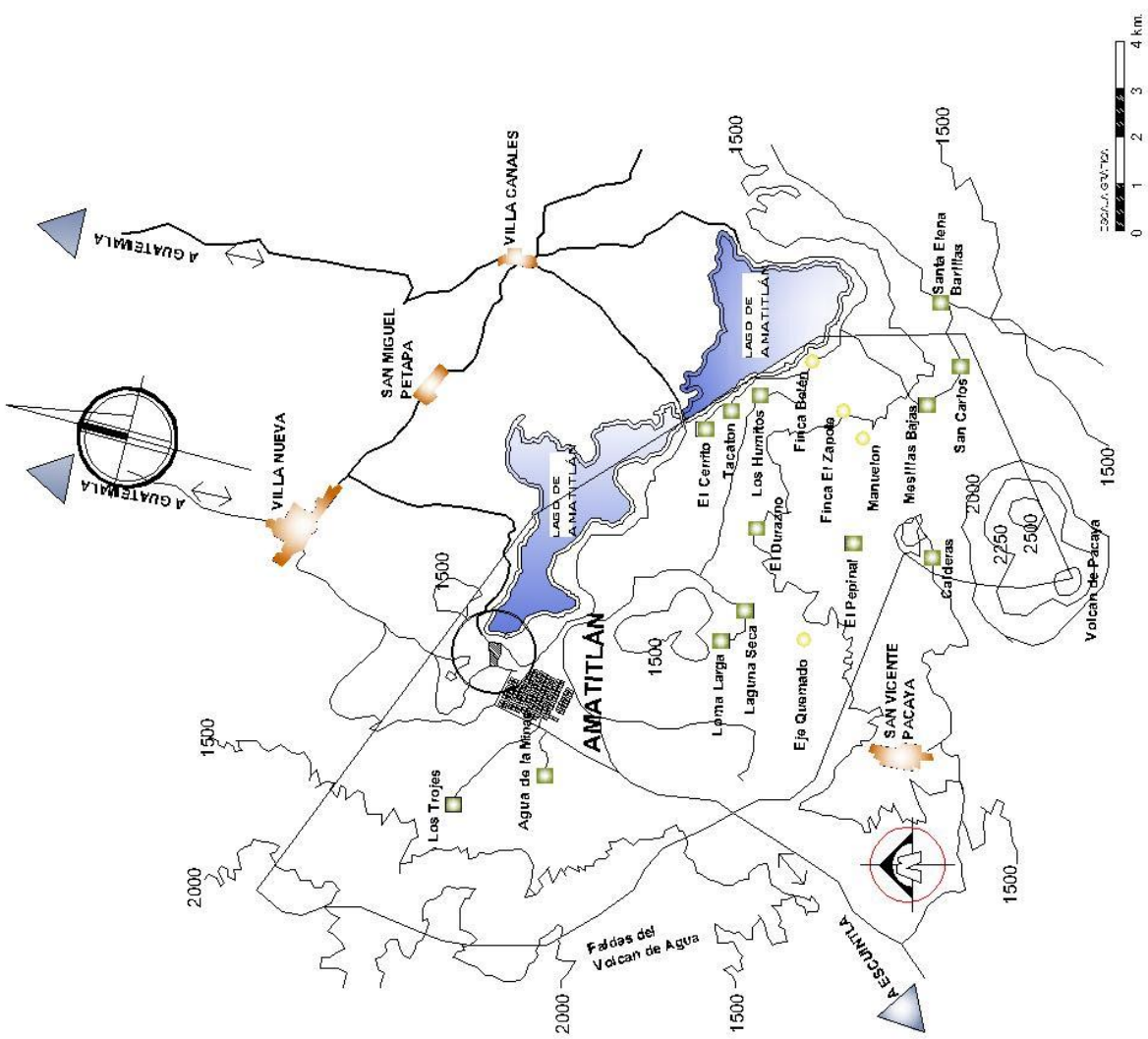
ESCALA: gráfica
FECHA: febrero 2010

CONTENIDO: ANÁLISIS DE VÍAS DE ACCESO

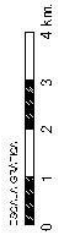
HOJA No. A / 5

DESARROLLA: CAROLINA TOBAR ZULETA
ASORNO: ARQ. JOAQUÍN JUÁREZ

HOJA No. 57



- SIMBOLOGÍA**
- Una Vía
 - Doble Vía
 - Vía Principal
 - Vía Secundaria
 - Indica Calle o Avenida
 - Limite municipal
 - Curvas de nivel



ANÁLISIS DE VÍAS DE ACCESO

CENTRO TECNOLÓGICO DEL MEDIO AMBIENTE



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE ARQUITECTURA

PROYECTO:
CENTRO TECNOLÓGICO DEL MEDIO AMBIENTE
EDUCACIÓN

ESCALA: gráfica
FECHA: febrero 2006

DESARROLLADO:
CAROLINA TOBAR ZULETA
ASesor: ARG. JOAQUÍN JUÁREZ

HOJA N.º:
58

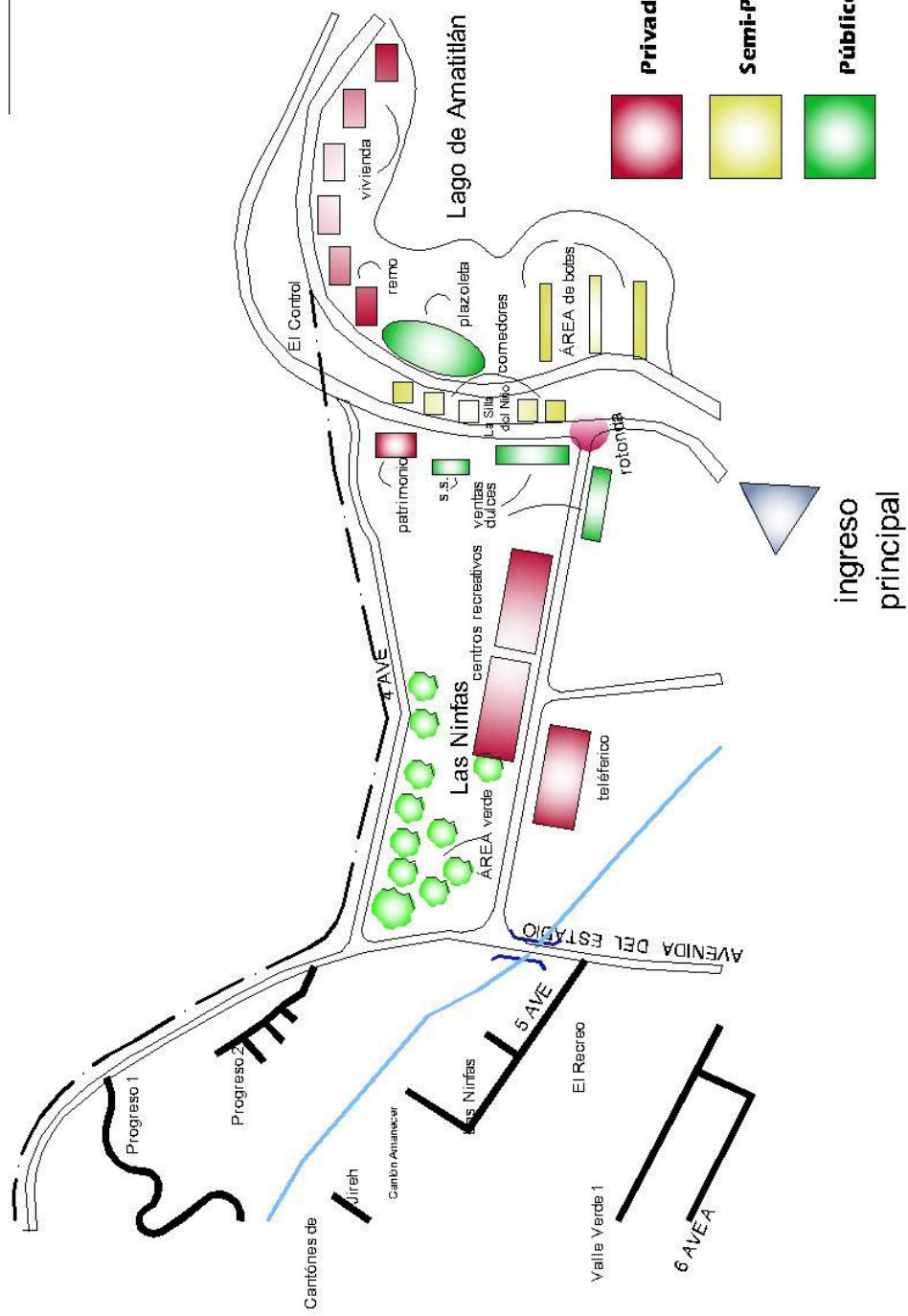
HOJA N.º:
A
6

SIMBOLOGÍA

Privado (Red square)

Semi-Privado (Yellow square)

Público (Green square)

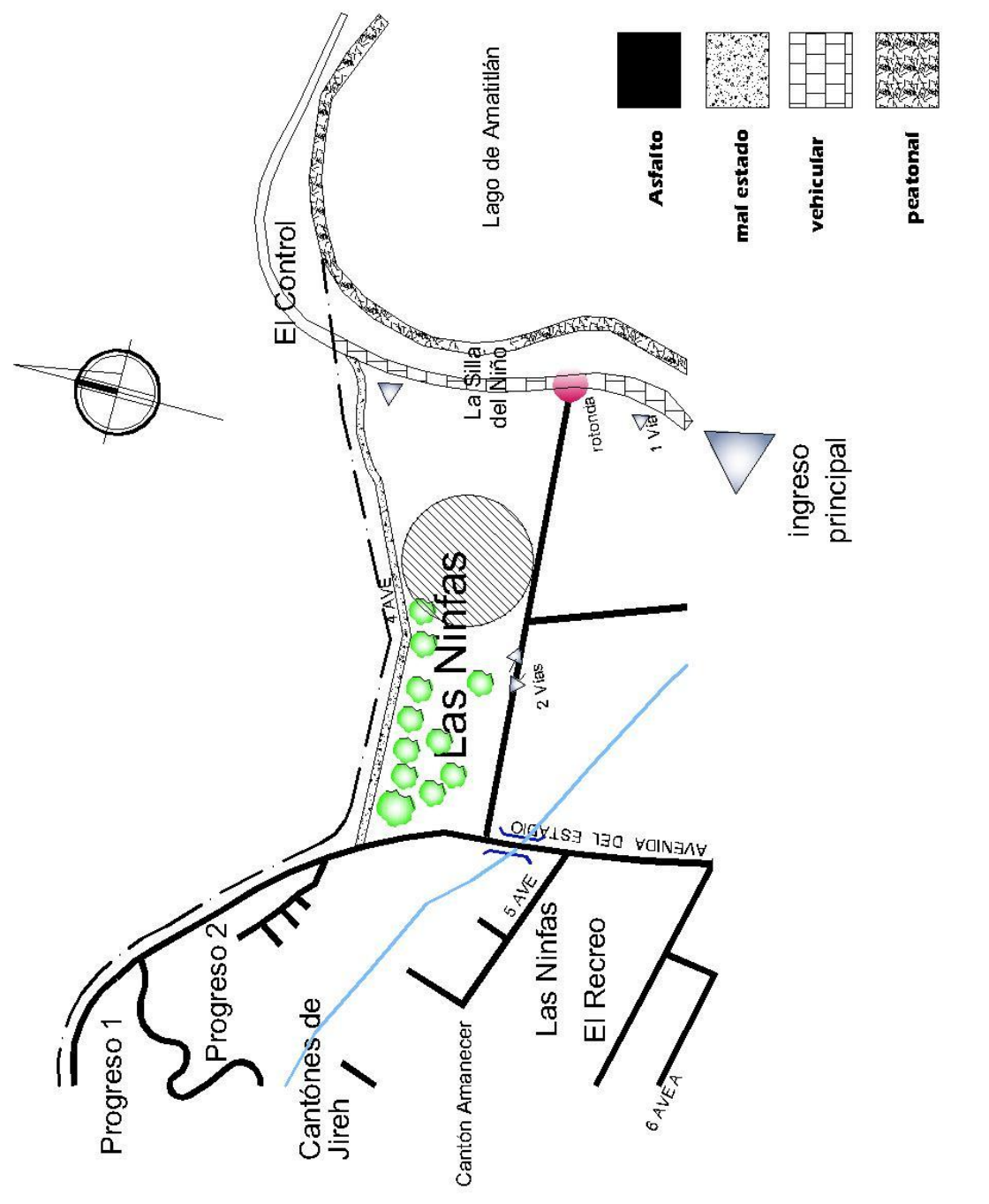


ANÁLISIS DE USO DE SUELOS

CENTRO TECNOLÓGICO DEL MEDIO AMBIENTE

CONTENIDO:	ANÁLISIS DE INFRAESTRUCTURA
DESARROLLA:	CAROLINA TOBAR ZULETA
ASESORA:	ARQ. JOAQUÍN JUÁREZ
HORA FB:	59
HORA FB:	A / 7

FECHA:	ENERO 2015
ESCALA:	GRF/1:1
PROYECTO:	UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA FACULTAD DE ARQUITECTURA
EDUCACIÓN:	CENTRO TECNOLÓGICO DEL MEDIO AMBIENTE



ANÁLISIS DE INFRAESTRUCTURA

CENTRO TECNOLÓGICO DEL MEDIO AMBIENTE



CAPÍTULO

VI

DISEÑO Y PROPUESTA





8 METODOLOGÍA DE DISEÑO

Esta es la etapa donde se utiliza toda la información recopilada y presentada anteriormente para transformarla en espacios confortables e iniciar a moldear un elemento arquitectónico que genere sensaciones con los valores agregados adecuados. Para llevar a Cabo el diseño a nivel de anteproyecto del Centro Tecnológico del Medio Ambiente se utiliza la metodología de caja transparente.

Se desarrolló en las siguientes actividades, las que tienen como fin llegar a plantear el anteproyecto.

- Conceptos, definiciones, clasificaciones de normas y leyes de aplicación.
- Análisis de casos análogos: análisis del entorno inmediato.

8.1 INVESTIGACIÓN

8.1.1 Localización y análisis del sitio: análisis del contexto particular.

Se realiza por medio de una visita de campo al sitio, se obtiene información por medio de la observación e indagación visual.

8.1.2 Recopilación de información.

Investigando las necesidades sociales, recursos económicos, entorno urbano, recursos constructivos, análisis de casos análogos, reglamentos. Se puede decir que este aspecto es con documentación que valide lo visto en el campo.

8.1.3 Tormenta de ideas.

Se realiza se toma como idea principal el enfoque central del proyecto y en reuniones con el asesor y consultores del proyecto, en evaluaciones de avance de lo investigado y procesado. Que conforma una etapa de investigación.

8.2 PROCESO DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO

8.2.1 Determinación de agentes y usuarios.

En este marco se pretende determinar las dimensiones, funciones y actividades que se realizan en el objeto arquitectónico, por lo que se deben conocer cualidades de las personas que consumirán el espacio y calcular la cantidad de personas que van a utilizar el mismo. Se hará un estudio de las características de las personas y asimismo de los agentes que atenderán en el interior, las actividades que se desarrollan en el objeto de diseño, sus necesidades y requerimientos; se estudia el tipo de función y la dimensión a tener en cuenta para esta función específica; se describe el equipamiento necesario para las distintas actividades, y requerimientos de superficie útil para que exista una respuesta entre el usuario y el agente, a fin de que ninguno de ellos sea afectado entre sí.



8.2.2 Programa de necesidades.

Es el listado de ambientes que conforman el Centro Tecnológico para el medio ambiente son los siguientes: Espacios independientes

8.2.3 Exposiciones permanentes

Reusar

Enseñar como reutilizar el mayor número posible de objetos con el fin de producir menos basura y gastar la menor cantidad posible de recursos en fabricar otros nuevos.

Taller de manualidades, donde se pueden fabricar y poner en práctica todas las artesanías y elementos decorativos nuevos y los que aparecen en el manual de reciclaje de AMSA, como por ejemplo collares, lámparas portavasos, servilleteros, sorpresas especieros, decoraciones del hogar etc.

Exhibición de muros con botellas

Muros con olotes

Mesitas para niños para escuelas

En el área abierta juegos con llantas.

Reciclar

Enseñar como es posible fabricar nuevos productos utilizando materiales obtenidos de otros viejos. Mostrar además que si no es posible reducir el consumo de algo ni reutilizarlo procurar que al menos sea reciclable. Enseñar procesos de reciclado y método de clasificación de desechos.

Talleres para aprender a clasificar la basura -videos

Taller para aprender como hacer papel reciclado

Exhibición de biodigestores

Reducir

Enseñar a reducir el volumen de productos que consumimos. Muchas veces adquirimos cosas que no son necesarias sólo por el afán de comprar. No pensamos que para su fabricación se precisan materias primas que no podemos derrochar como el petróleo o el agua. También hay que tener en cuenta la enorme cantidad de basura que se genera por el exceso de envoltorios en muchas cosas de las que compramos.

Talleres

Actividades manuales, demostrativas y recreativas que ponen en práctica conceptos que son abordados en la exhibición. Estos diseñados para una edad y nivel escolar determinado.

Paneles solares

Reuso de aguas grises en diferentes área de la casa

Uso de musgo para captación de aguas

Sistemas naturales de calefacción

Reducción de luz agua y papel

La elaboración de abono por el lombricompost



Realizar eco campeonatos

Exposiciones temporales

Espacio destinado para mostrar trabajos de artistas con temas ambientales.

Auditorium

Auditorio para 200 personas, con su área de camerino, s.s, y bodega.

CURSOS

A través de pláticas audiovisuales, actividades recreativas, manejo de plantas y animales, además de actividades manuales, se abordan temas de conservación.

CONFERENCIAS

Conferencias sobre temas ambientales.

TEATRO

Espacio cultural para las bellas artes.

Librería/biblioteca

Libros con sus áreas de lectura, enfocados principalmente a temas ambientales. Vhs, cd, dvd, y áreas para consultar estos materiales audio-visuales.

Cafetería

Cafetería para 30 personas

Telescopio

Área para veladas Astronómicas.

Parqueo

Parqueo para 50 automóviles
Parqueo para 4 autobuses escolares.

Servicios Sanitarios

Batería de baños para hombres y mujeres se toma en cuenta el uso por niños.

Lobby/vestíbulo

Información y control de visitantes.

Administración

1 Oficina de administrador del Centro, con Servicio sanitario, y sala.
1 Recepcionista.
4 Módulos para técnicos del Centro
1 Servicio sanitario
1 Sala de Reuniones.
1 Cocineta.
Área para Seguridad y monitoreo de visitantes.



8.2.4 Matrices y diagramas

Se delimita detalladamente los ambientes y circulaciones. Se estudia la integración real del sistema infraestructura, estructural y superestructura o de cerramiento, readaptando el diseño hasta obtener una optimización entre el espacio y la estructura. Información previa recopilada y procesada en el diseño de acabados a utilizar, tipos de materiales, texturas, colores. Finalmente el diseñador evalúa las opciones y resultados que dispone.

8.2.5 Anteproyecto

- El primer paso es el resultante del proceso arquitectónico de diseño en su representación volumétrica y gráfica, de la forma cómo quedará el objeto arquitectónico, detallado a un nivel profundo, para ello, se emplea el medio de comunicación arquitectónica, como el dibujo.
- Presupuesto. El segundo paso es el desarrollo del juego de planos con sus respectivas especificaciones, que se acompaña de un presupuesto basado en precios por metro cuadrado de construcción, según sea el caso de los precios actuales del mercado.

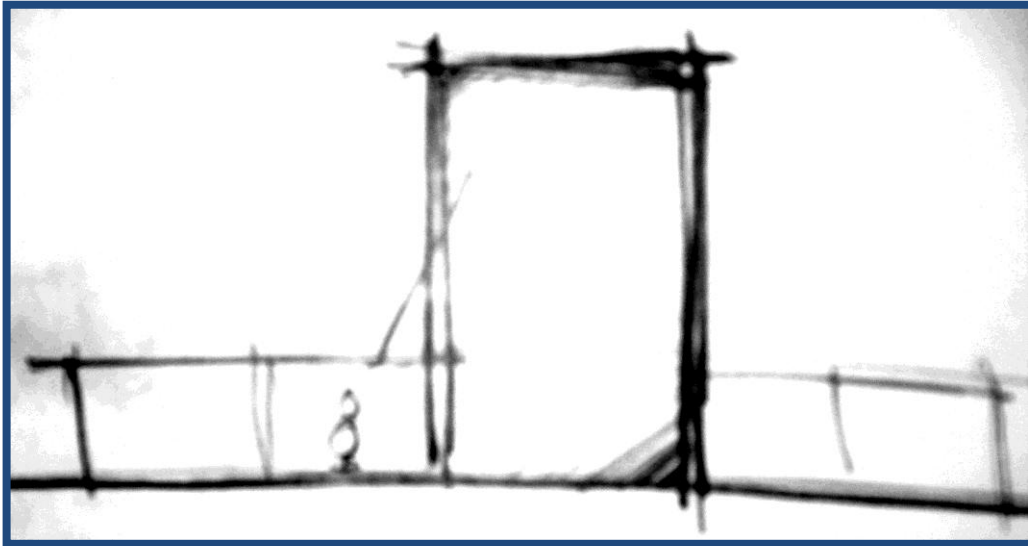
9 CRITERIOS DE DISEÑO





9.1 TEORÍA DE LA ARQUITECTURA

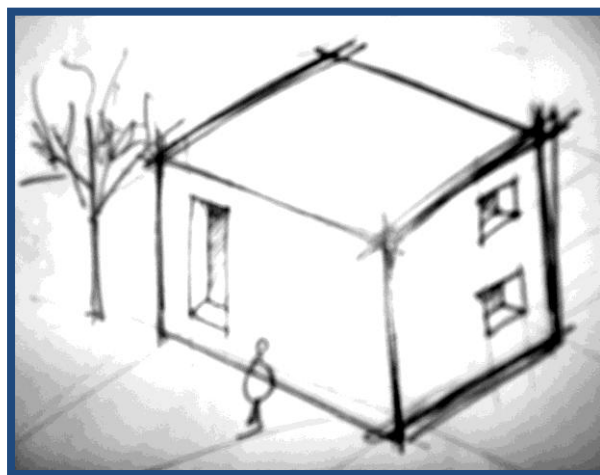
Por sus dimensiones y su forma = CONTRASTE



Por su infraestructura urbana = INTEGRACIÓN



Por la aplicación de elementos arquitectónicos = CONTEMPORANEA





Por la abstracción morfológica = ANALÓGICA



9.2 FILOSOFÍA DEL DISEÑO

Todo tiene un inicio y un final, convirtiéndose en un ciclo de vida; partiendo sobre un eje vital.

La utilización de los elementos puros, **el círculo** siendo el ciclo de vida; el inicio y el final.

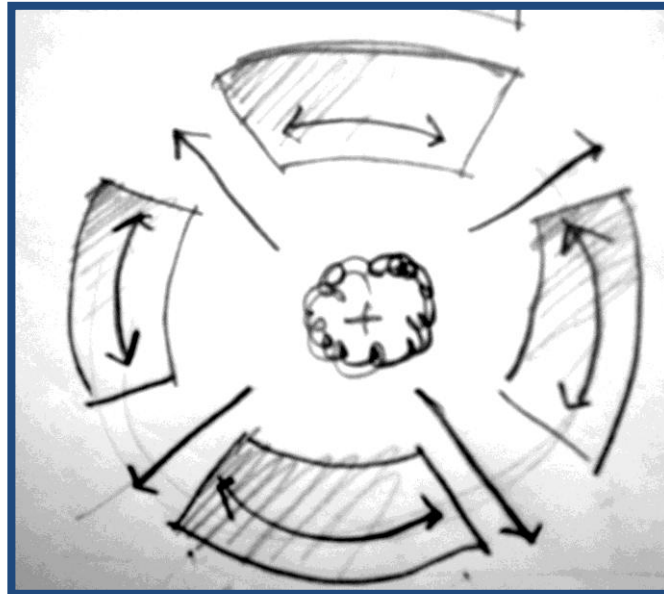
La radiación sobre el eje central, en este caso el centro es el corazón; lo que nos mantiene vivos; colocando en la parte central del diseño los elementos naturales, el agua, los árboles, fauna y flora del lugar.

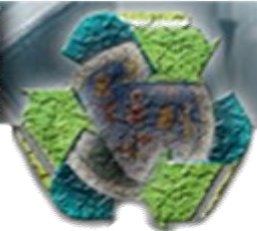
El equilibrio, dando sensación de paz y tranquilidad, proporciona la información intrínseca de la armonía que se debe tener con la naturaleza.

La analogía del símbolo de reciclaje utilizada en elevación, dando sensación de curiosidad al espectador, invitándolo a entrar, dando la certeza que encontrará en el interior diferentes sensaciones, las cuales son brindadas por todos los detalles arquitectónicos integrados formando así este Centro Tecnológico para el Medio Ambiente.

Albert Einstein dijo: *"una persona inteligente resuelve los problemas, una sabia los evita"*.

No podemos seguir viviendo en nuestro Planeta como si tuviéramos otro a donde ir.





9.2.1 Premisas generales de diseño para Amatitlán

a. Trazado y orientación

La distribución y orientación de los edificios deben ser orientadas al Norte y Sur, si no se cumpliera con esto, tendrán que utilizarse sistemas de bloqueo solar como parteluces y voladizos, para evitar la entrada del sol directamente al interior del objeto arquitectónico. Observaciones: aprovechamiento del viento dominante.

b. Espaciamiento

Se considera que debido al clima templado y cálido que se presenta en la región, el espacio entre edificaciones tendrá que ser amplio y se recomienda que no sea menor a cinco veces su altura y permitiendo a la vez la penetración de brisa. Observaciones: separación amplia, protección contra vientos fuertes con vegetación.

c. Vegetación

Distribución apropiada de vegetación. Observaciones: Aprovechar la vegetación para la sombra, usar árboles grandes y frondosos.

d. Movimiento del aire

Controlar el ingreso del aire al interior de los ambientes, a través de una ventilación cruzada. Observaciones: Iluminación: el área de ventanas debe constituir de $\frac{1}{4}$ a $\frac{1}{3}$ del área del piso.

e. Posición y protección de abertura

- Utilizar ventanales grandes de acuerdo a la proporción de las edificaciones, los rangos recomendados son: 40-80% de la superficie del muro, 25-50% del área del piso.
- Es necesario evitar que el sol entre directamente a los espacios interiores.
- Protección de ventanas contra insectos sin obstruir el viento.

Observaciones:

- Dirigir el aire a la altura del cuerpo muros internos a media altura, para mejor circulación.
- Utilizar grandes aleros o voladizos



9.2.2 Premisas particulares

a. parques

- Por su ubicación no es necesario colocar parada de transporte colectivo, pero si es necesario tomarlo en cuenta para los parques.

- Diseñar estacionamientos independientes para buses y automóviles, que posean un número suficiente para cubrir las necesidades diarias del Centro.

b. Ingreso Principal

- Las puertas de ingreso y salida son las mismas, pero por su diseño y distribución se encuentra muy ordenadas con un uso sistemático.

- Diseñar una plaza de ingreso, que contenga toda la señalización e información útil al público.

c. Caminamientos

- Definir circulaciones claras y amplias para los diferentes edificios, áreas y recintos.

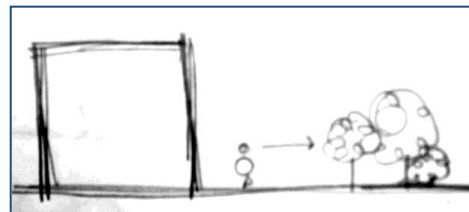
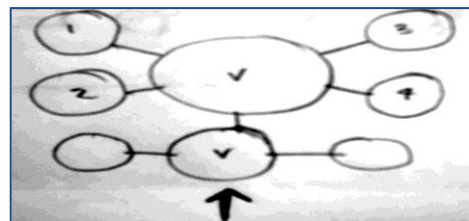
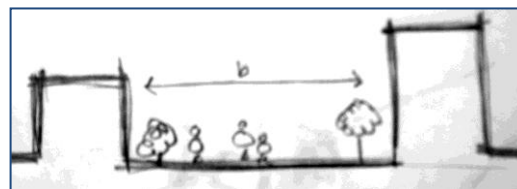
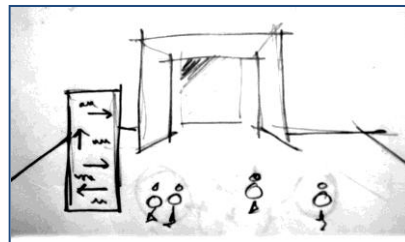
- Diseñar un área adicional a la circulación principal en cada espacio.

- Uso de detalles que brinden confort y seguridad al visitante, como: piso antideslizante, pasamanos, límites colindantes con áreas verdes o setos vivos, para un descanso psicológico.

- Los cerramientos verticales serán naturales o cortinas arbóreas.

d. Áreas de servicios

- Los servicios sanitarios deberán estar cerca de plazas y vestíbulos.





9.2.3 Premisas morfológicas

a. Forma de Edificios

- El edificio es la abstracción morfológica tanto en planta como en elevación del icono mundial de reciclaje y esta misma ayuda para que en su interior se trabajen las tres rrr.⁴⁶

Los mayores ventanales están en las partes laterales y en la frontal y la posterior tienen un sistema de parteluces que al mismo tiempo es parte del diseño.

El volumen de cada edificio es una analogía del signo de reciclar.

Los edificios están integrados volumétricamente.

c. Muros

- Combinar materiales en paredes para lograr diferentes texturas.

Utilizar diferentes teorías del diseño para lograr diferentes sensaciones.

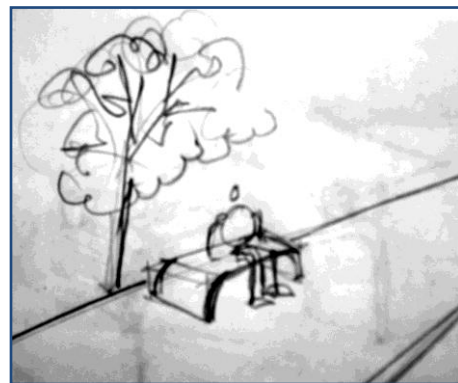
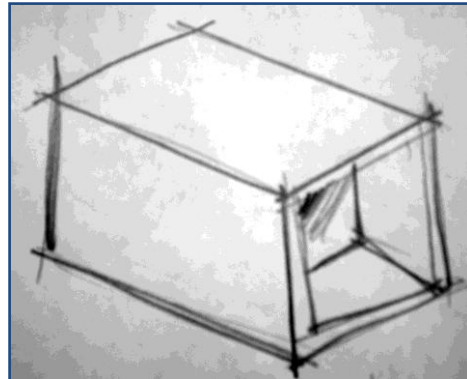
d. Paisaje

- Crear ambientes agradables en todas las áreas posibles, máxime en los lugares de descanso.

- Integrar las bancas y los basureros utilizando los mismos materiales e integrarlos con áreas de vegetación.

- Accesos y circulaciones del complejo libres de barreras arquitectónicas y rodeadas de vegetación.

Arquitectura sin barreras.



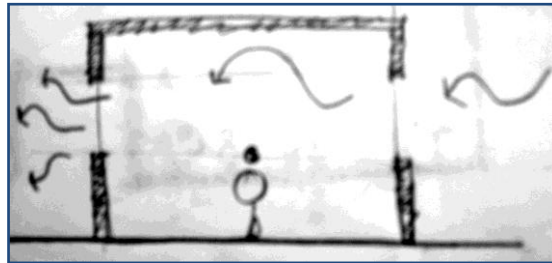
⁴⁶ Las tres rrrs, Reusar, Reducir y Reciclar.



9.2.4 Premisas ambientales

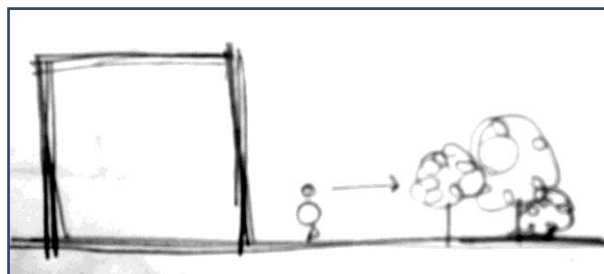
a. Orientación de los Edificios

- La orientación de los edificios deber ser al Norte y al Sur, con su eje mayor en dirección Este-Oeste, para reducir la exposición al sol. Los vientos dominantes ayudan a tener una buena ventilación, aprovechando así el confort en los espacios a través de ventanas amplias para la sensación de siempre estar en áreas verdes.

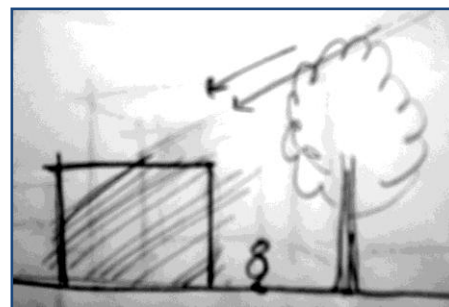


b. Vegetación

- Utilizar plantas de forma individual; ya que éstas son capaces de articular espacios por sí solos como barrera o atrayente visual, cuidando la escala como efecto proporcional.



- En áreas abiertas como caminamientos, parqueos y en áreas de estar, utilizar árboles de copa densa como techo, ya que estos absorben más las radiaciones o las reflejan.

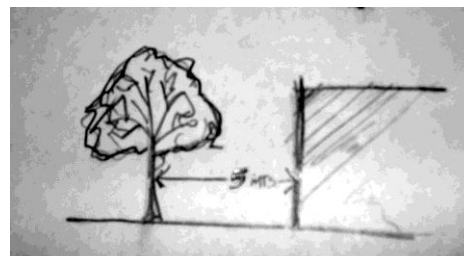
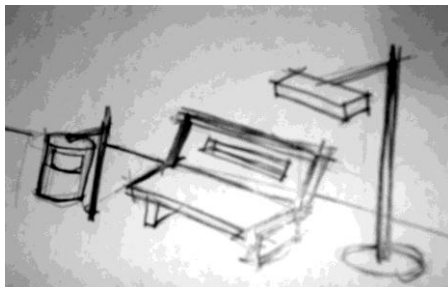


- Para climas cálidos la protección contra los rayos solares es el principal problema a resolver, debido a la elevada temperatura provocada por el soleamiento, por lo que los árboles desempeñan la función de sombrilla y a la vez dejan pasar brisas refrescantes.

- En cercas o en muros utilizar enredaderas o trepadoras.



- Utilizar elementos como cierres o





barreras en el espacio exterior, ayuda a crear barreras contra el ruido, con el propósito de modificar su dirección, también ayuda a delimitar espacios, y a conformarlos.

- Las plantaciones de defensa contra el ruido actúan sobre éste, absorbiendo, reflejando y /o dispersando las ondas sonoras.

- Los árboles no deben sembrarse a menos de 5.00 m. de las paredes exteriores o setos a 7.00 m. Franja de protección de césped no deben sembrarse a menos de 3.00 m de las paredes exteriores.

- Se requiere de áreas pavimentadas y lugares de descanso eventual.

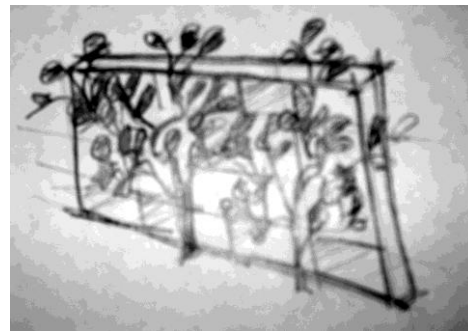
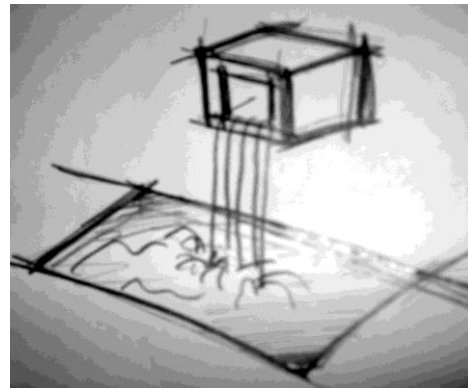
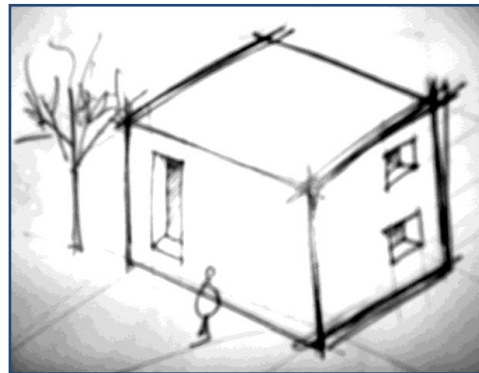
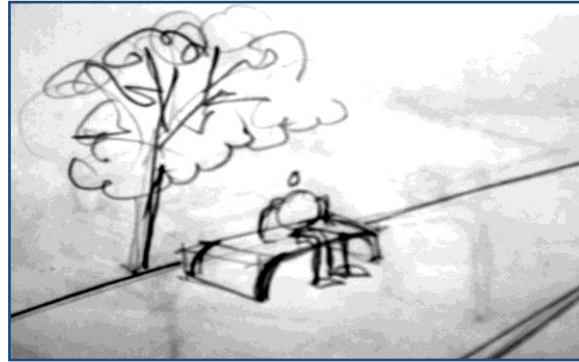
- Ubicar las áreas de descanso donde se pueda garantizar de forma estable la sombra.

- Frente a la fachada Sur de las edificaciones se sembrarán árboles de copa extendida y frente a las fachadas Este y Oeste se sembrarán árboles de copa piramidal y calada.

Se toma en cuenta que se controlará el soleamiento y se garantizará la iluminación natural. c. Paisaje y Confort climático.

- La infraestructura serán elementos integrales al diseño y más que simples bancas y alumbrados se concebirán como esculturas.

- El uso del agua en espacios abiertos contribuye a refrescar el ambiente y a disminuir la temperatura en climas cálidos, además de ser un elemento usado en áreas de descanso y contemplación.

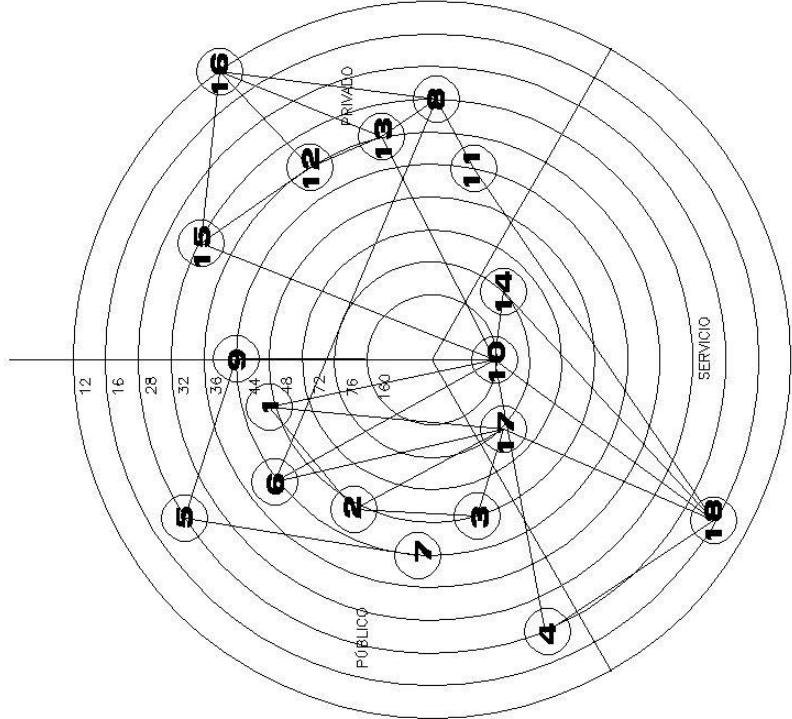




UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
 FACULTAD DE ARQUITECTURA
 ESCALA: GRÁFICA
 FECHA: ENERO 2015

MAPA DE UBICACIÓN
 CONTENIDO:
 HORA TR: B / 2

DESARROLLA:
 CAROLINA TOBAR ZULETA
 ASESOR:
 ARO. JOAQUÍN JUÁREZ
 HORA TR: 73



NECESARIA
 DESABLE

DIAGRAMA DE
 RELACIONES

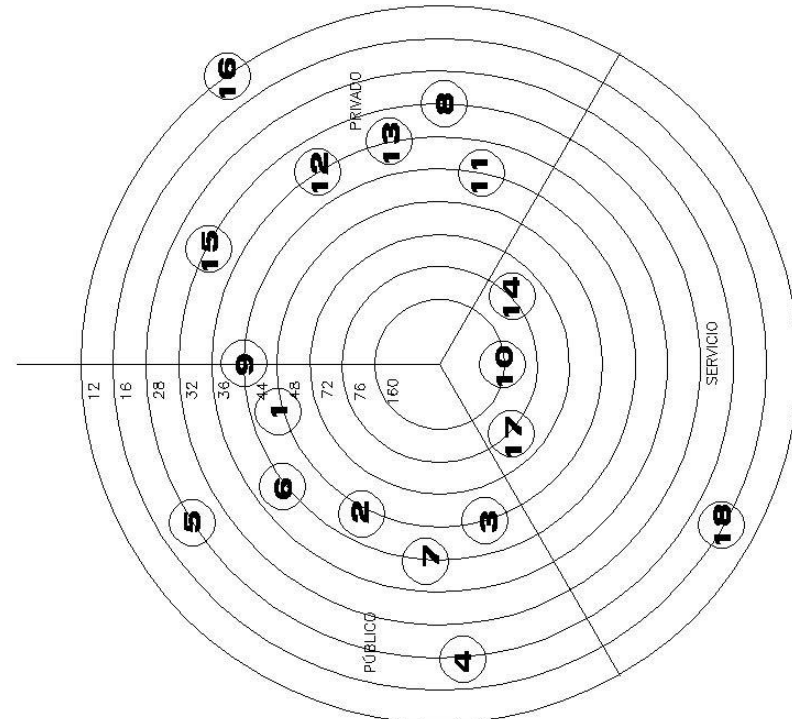
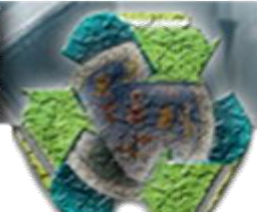


DIAGRAMA DE
 PREPONDERANCIA



HOJA No. B
3

MAPA DE UBICACIÓN
CONTENIDO:

ESCALA: gráfica
FECHA: ENERO 2010

PROYECTO:
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO TECNOLÓGICO DEL MEDIO AMBIENTE
FACULTAD DE ARQUITECTURA
EDUCACIÓN

HOJA No. 74

DISEÑADOR:
ASOSN.:
CAROLINA TOBAR ZULETA
ARG. JOAQUÍN JUÁREZ

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
CENTRO TECNOLÓGICO DEL MEDIO AMBIENTE
EDUCACIÓN



FLUJO ALTO
FLUJO MEDIO
FLUJO BAJO

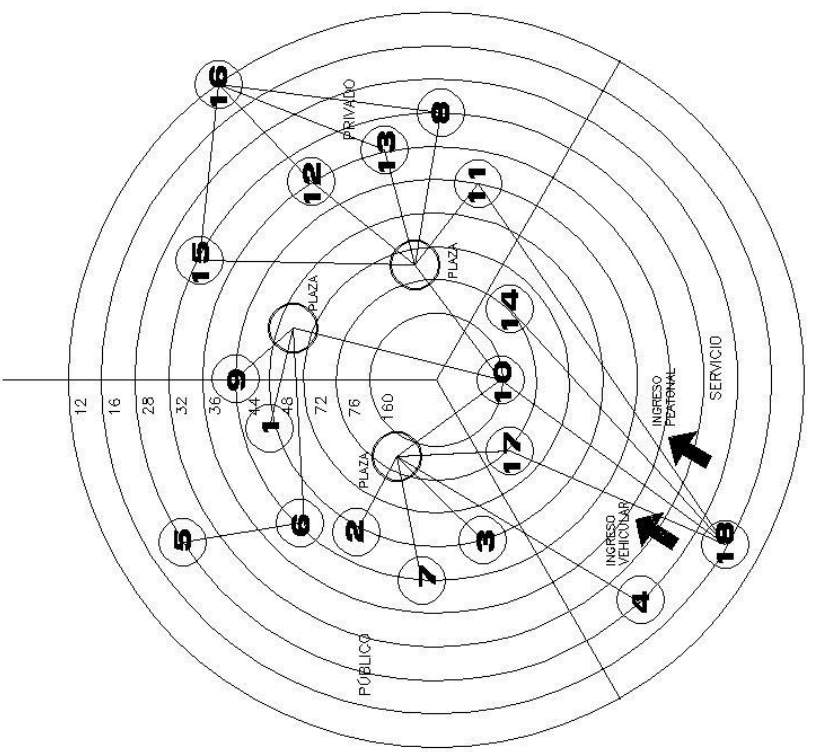
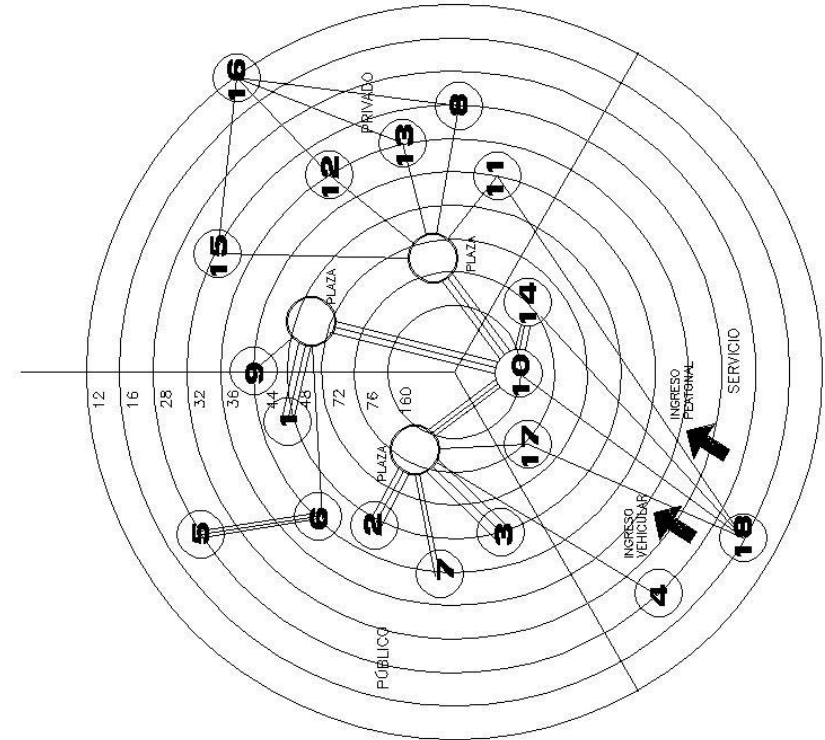


DIAGRAMA DE FLUJOS

DIAGRAMA DE CIRCULACIONES



HCAJ. N.º
B
5

CONTENIDO:
MAPA DE UBICACIÓN

ESCALA: GRÁFICA
FECHA: FEBRO 2010

PROYECTO
CENTRO TECNOLÓGICO DEL MEDIO AMBIENTE
TAL
EDUCACIÓN



HCAJ. N.º
76

DESARROLLADO POR:
CAROLINA TOBAR ZULETA
ASESOR:
ARQ. JOAQUÍN JUÁREZ

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE ARQUITECTURA

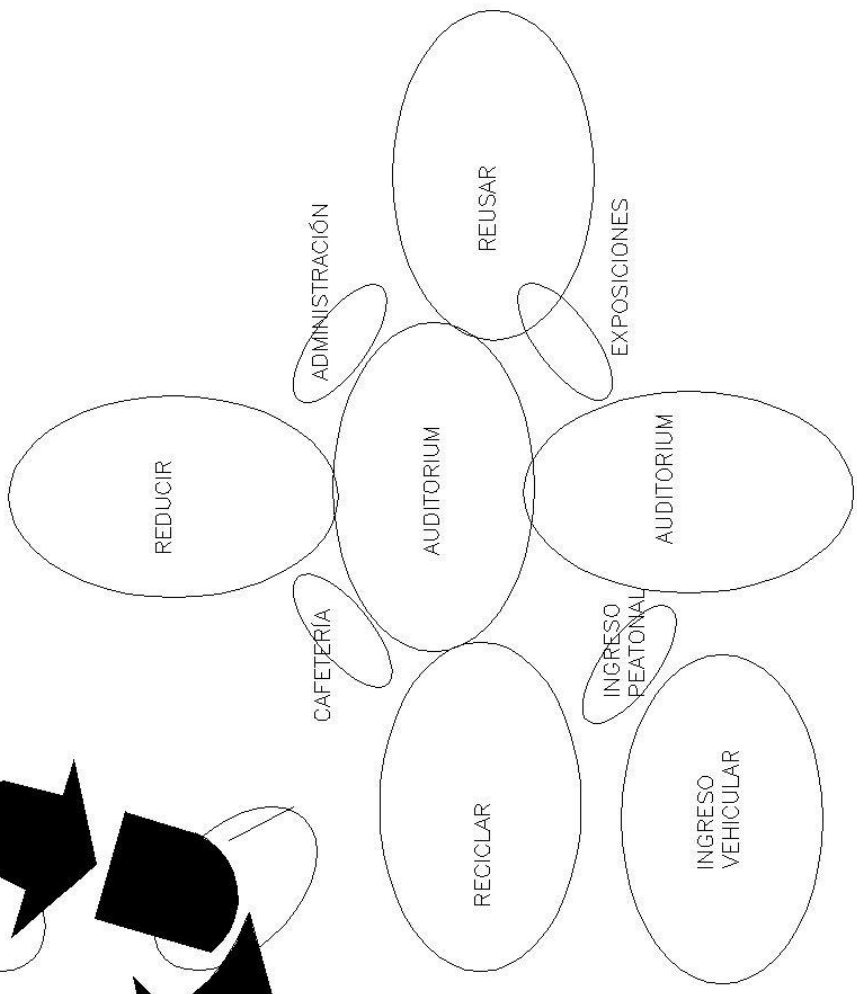
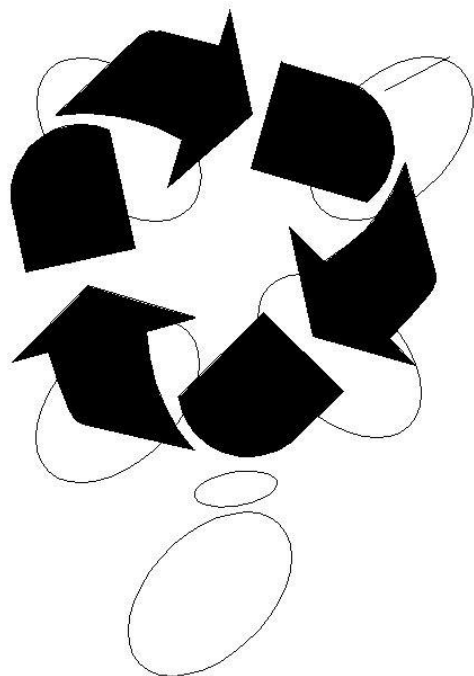
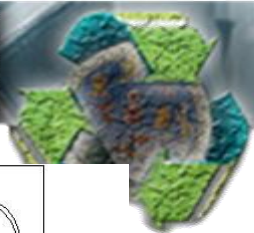


DIAGRAMA DE BURBUJAS





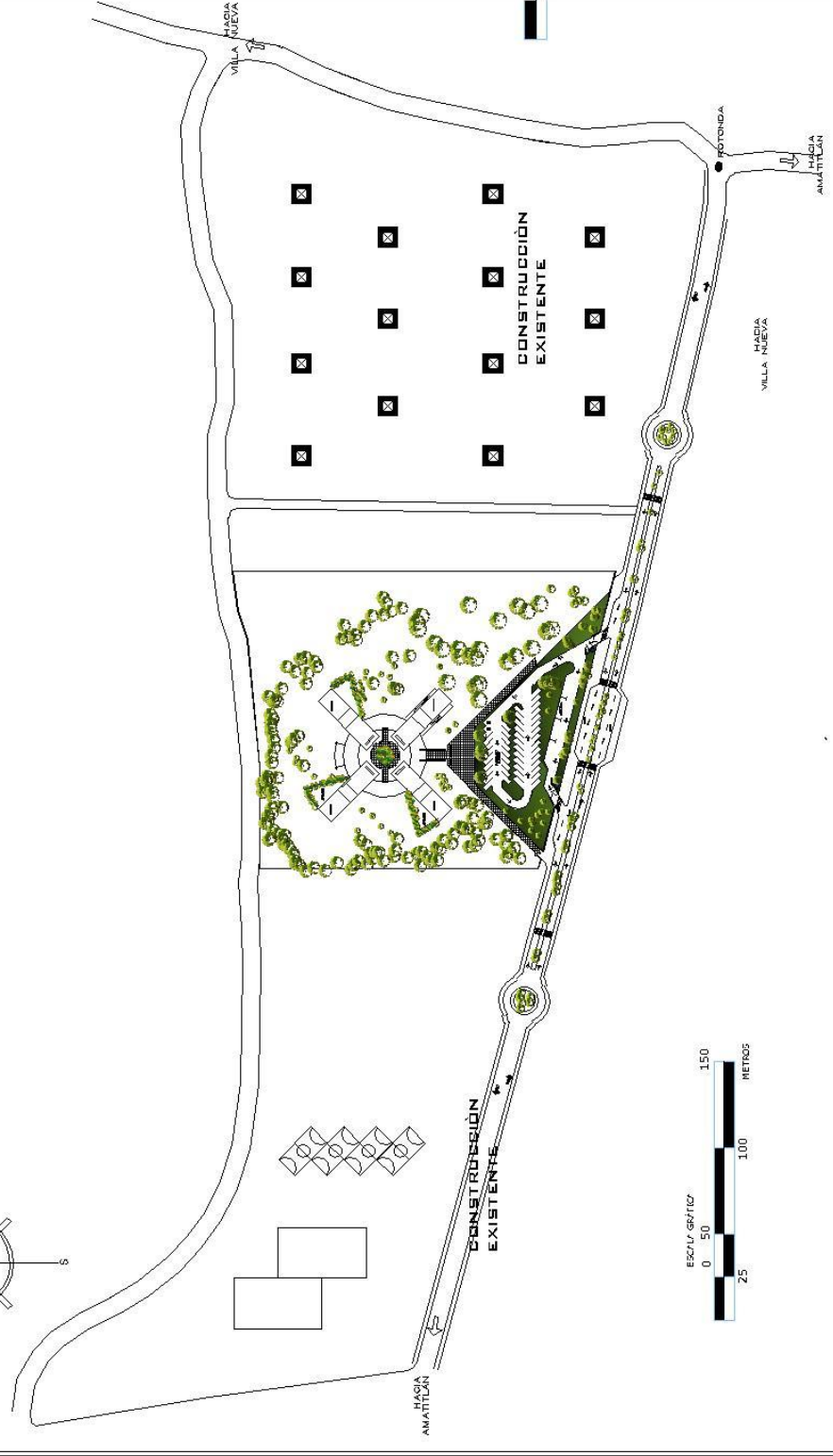
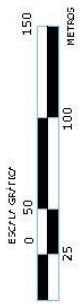
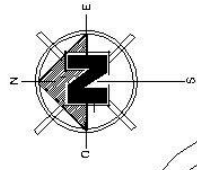
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
 FACULTAD DE ARQUITECTURA
 PROYECTO: CENTRO TECNOLÓGICO DEL MEDIO AMBIENTE
 ESCALA: GRÁFICA
 FECHA: FEBR. 2013

PLANTA DE UBICACIÓN
 CONTENIDO:
 DESARROLLO: CAROLINA TOBAR ZULETA
 ASESOR: ARAJ. JOAQUÍN JUÁREZ

HOJA N.º 1
 C
 HOJA N.º 76

PLANTA DE UBICACIÓN

ESCALA: 1:500





HOJA N.º: C / 2

CONTENIDO: PLANTA DE CONJUNTO

ESCALA: GRÁFICA
FECHA: JUNIO 2013

PROYECTO: CENTRO TECNOLÓGICO DEL MEDIO AMBIENTE
ÁREA: EDUCACIÓN



HOJA N.º: 77

DESARROLLADO: CAROLINA TOBAR ZULETA
ASESOR: ARQ. JOAQUÍN JUÁREZ

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE ARQUITECTURA

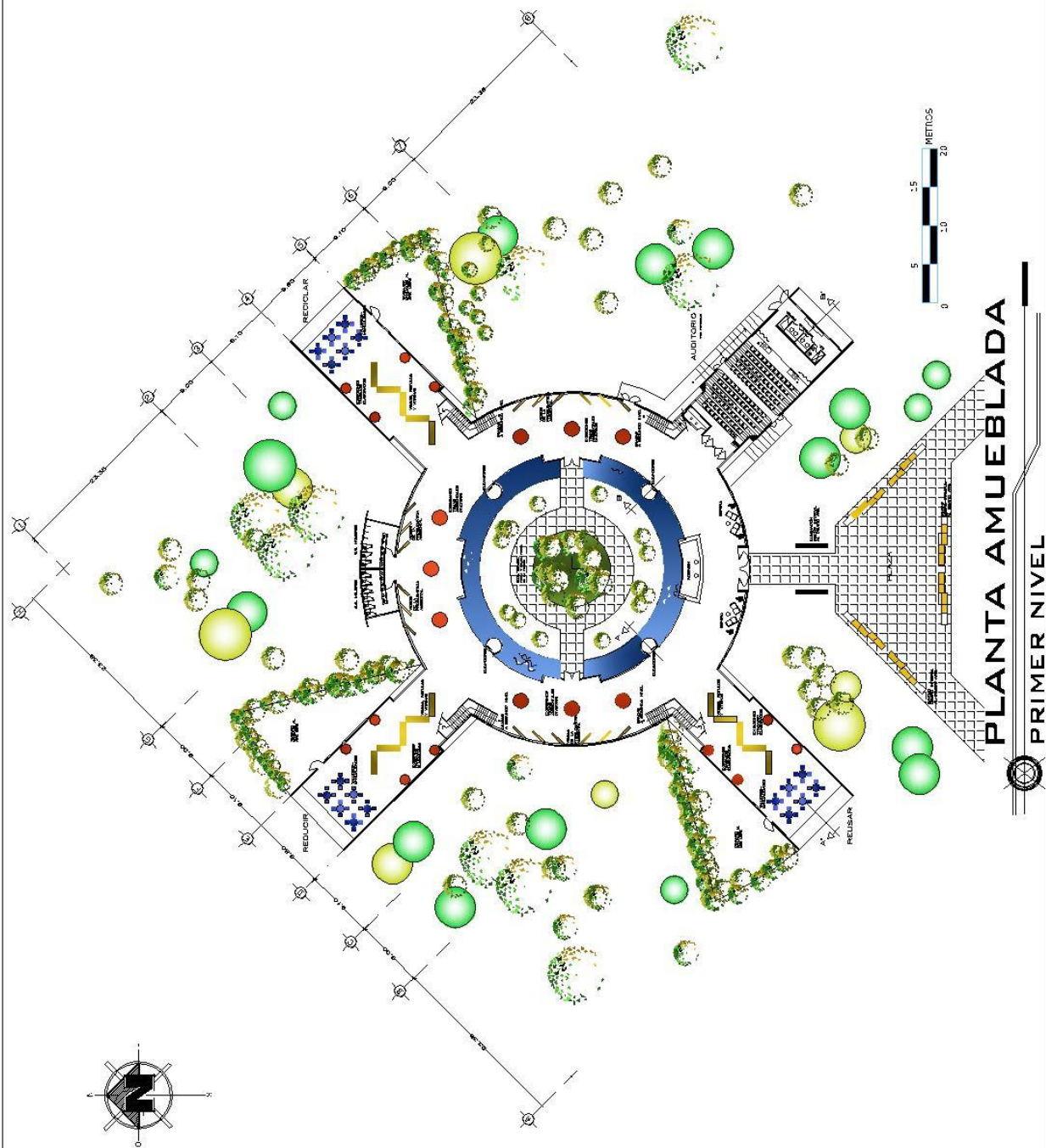
PLANTA DE CONJUNTO

ESCALA: 1:500



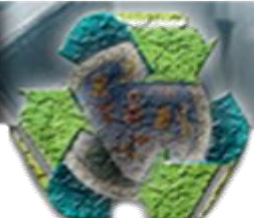


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA FACULTAD DE ARQUITECTURA		PROYECTO: CENTRO TECNOLÓGICO DEL MEDIO AMBIENTE		ESCALA: 60/100		FECHA: JUNIO 2013	
DESARROLLADO: CAROLINA TOBAR ZULETA		ASESORADO: ARQ. JOAQUÍN JUÁREZ		CONTENIDO: PLANTA AMUEBLADA PRIMER NIVEL			
HOJA No. 79		HOJA No. 4					



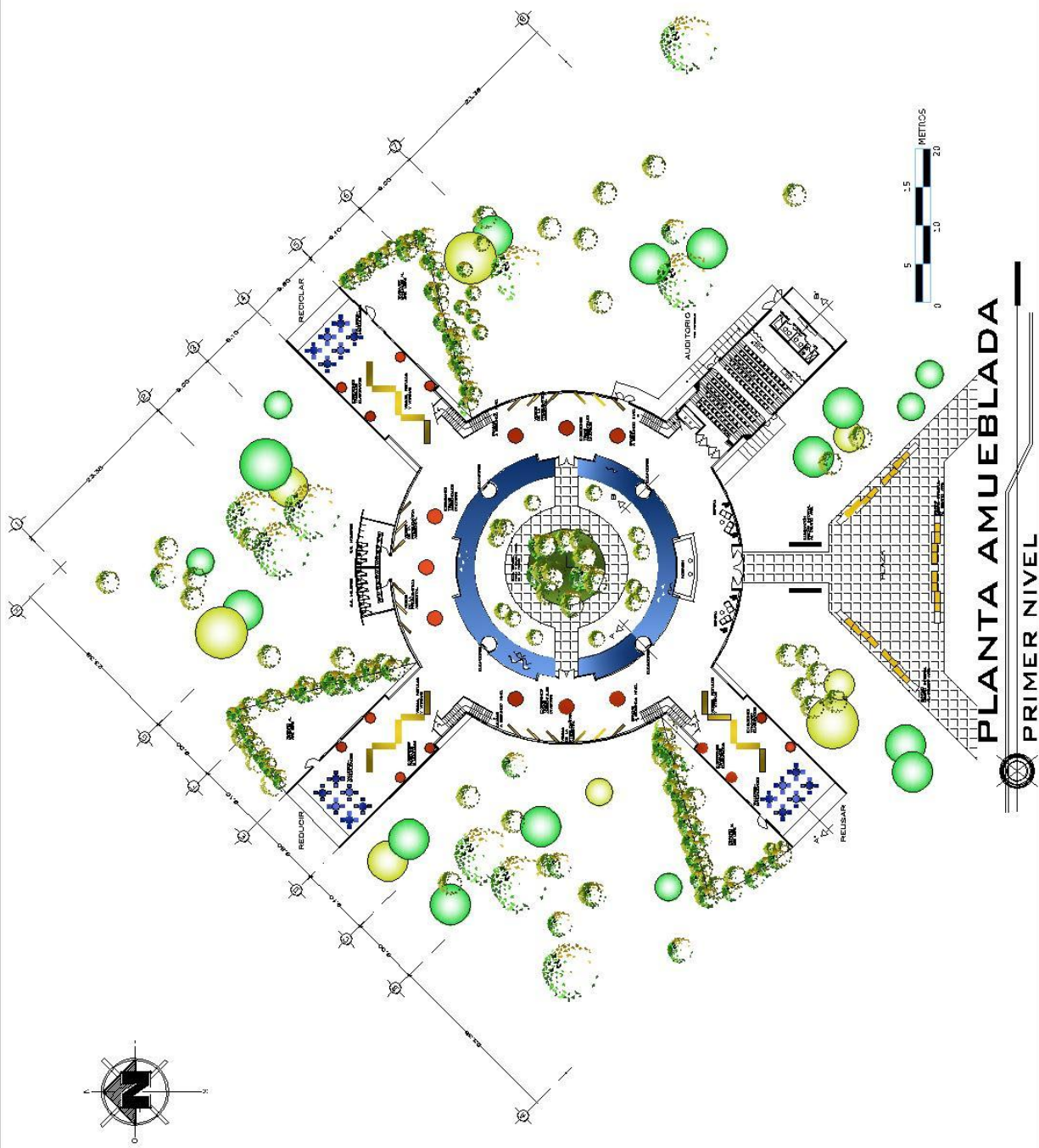
PLANTA AMUEBLADA
PRIMER NIVEL



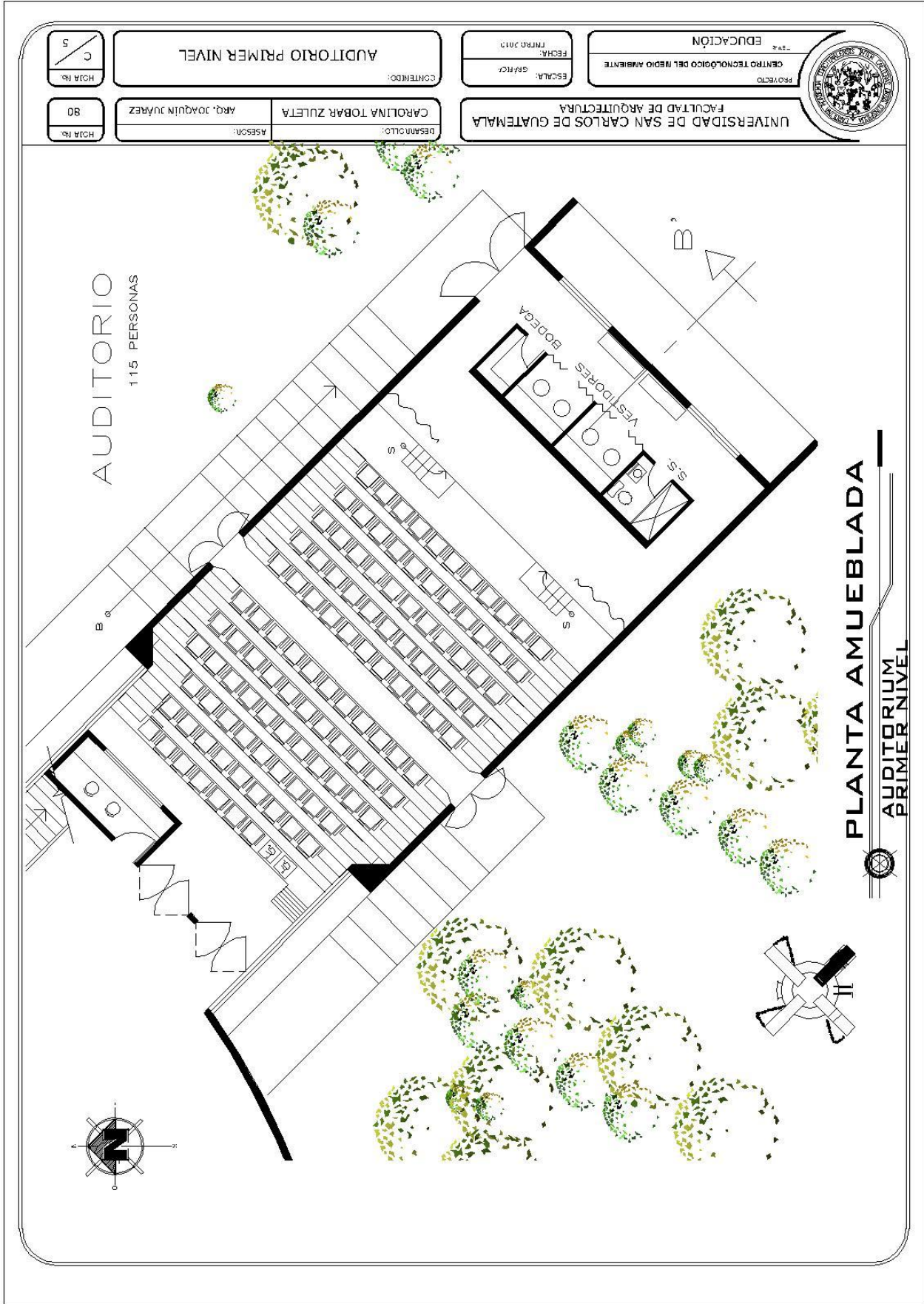


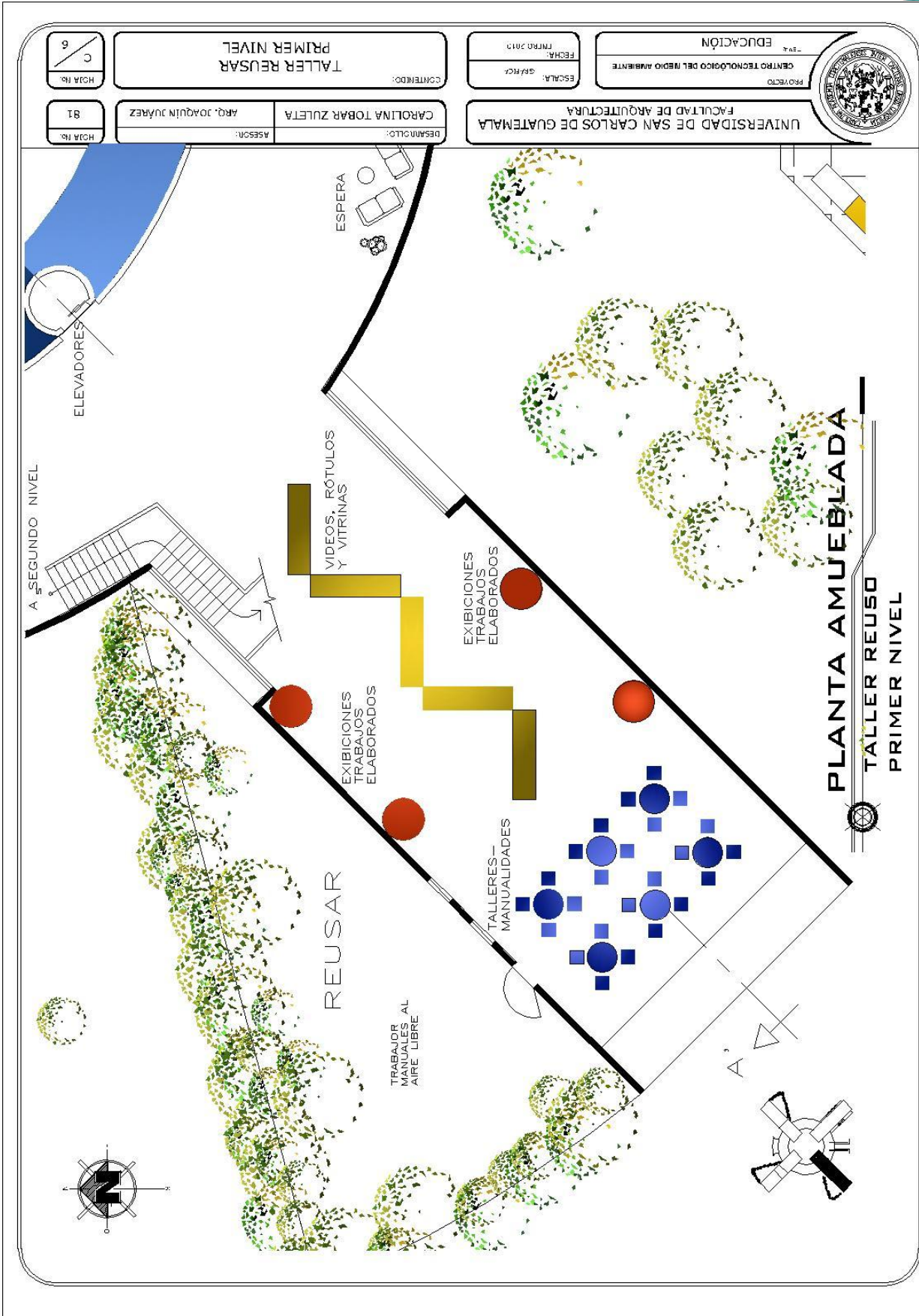
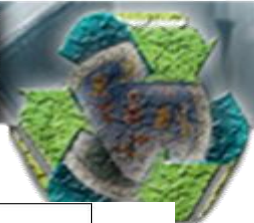
HOJA N.º C	CONTENIDO: PLANTA AMUEBLADA PRIMER NIVEL
HOJA N.º 79	DESARROLLADO: CAROLINA TOBAR ZULETA
	ASESOR: ARQ. JOAQUÍN JUÁREZ

FECHA: FEBRERO 2010	ESCALA: 1:500	PROYECTO: CENTRO TECNOLÓGICO DEL MEDIO AMBIENTE	UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA FACULTAD DE ARQUITECTURA
------------------------	------------------	--	--



PLANTA AMUEBLADA
PRIMER NIVEL





CONTENIDO:	TALLER REUSAR PRIMER NIVEL
DESARROLLA:	CAROLINA TOBAR ZULETA
ASESORA:	ARQ. JOAQUÍN JUÁREZ
HORA N.º:	B1

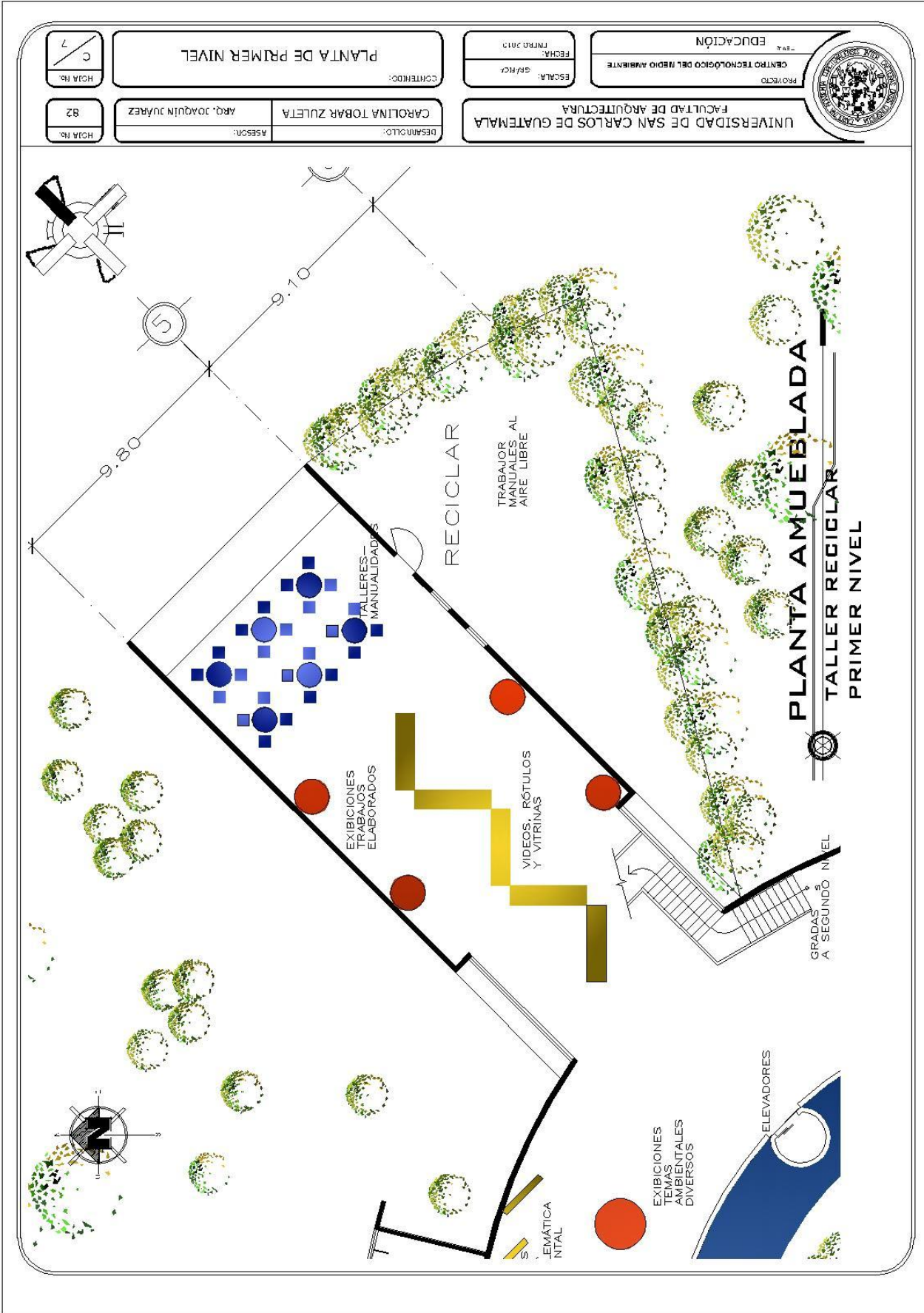
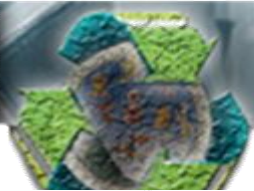
ESCALA:	50/100
FECHA:	FEBRERO 2010

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE ARQUITECTURA

PROYECTO:
CENTRO TECNOLÓGICO DEL MEDIO AMBIENTE

EDUCACIÓN

PLANTA AMUEBLADA
TALLER REUSO
PRIMER NIVEL



HOJA N.º	C
	7

CONTENIDO:	PLANTA DE PRIMER NIVEL
------------	------------------------

ESCALA:	GRÁFICA
FECHA:	FEBRERO 2010

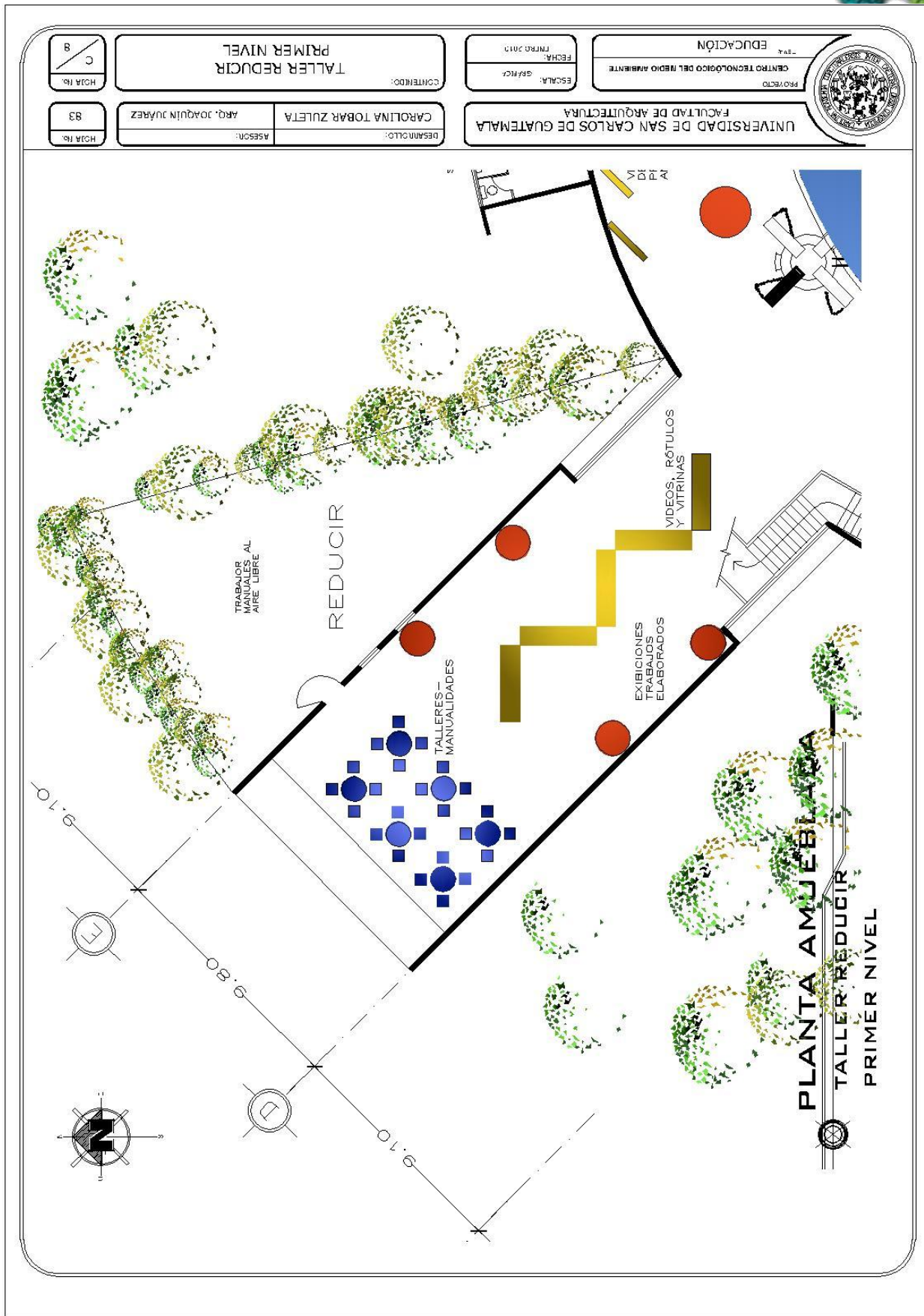
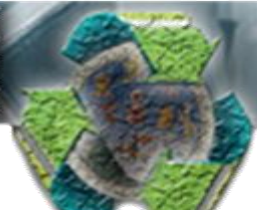
PROYECTO:	CENTRO TECNOLÓGICO DEL MEDIO AMBIENTE
TÍTULO:	EDUCACIÓN

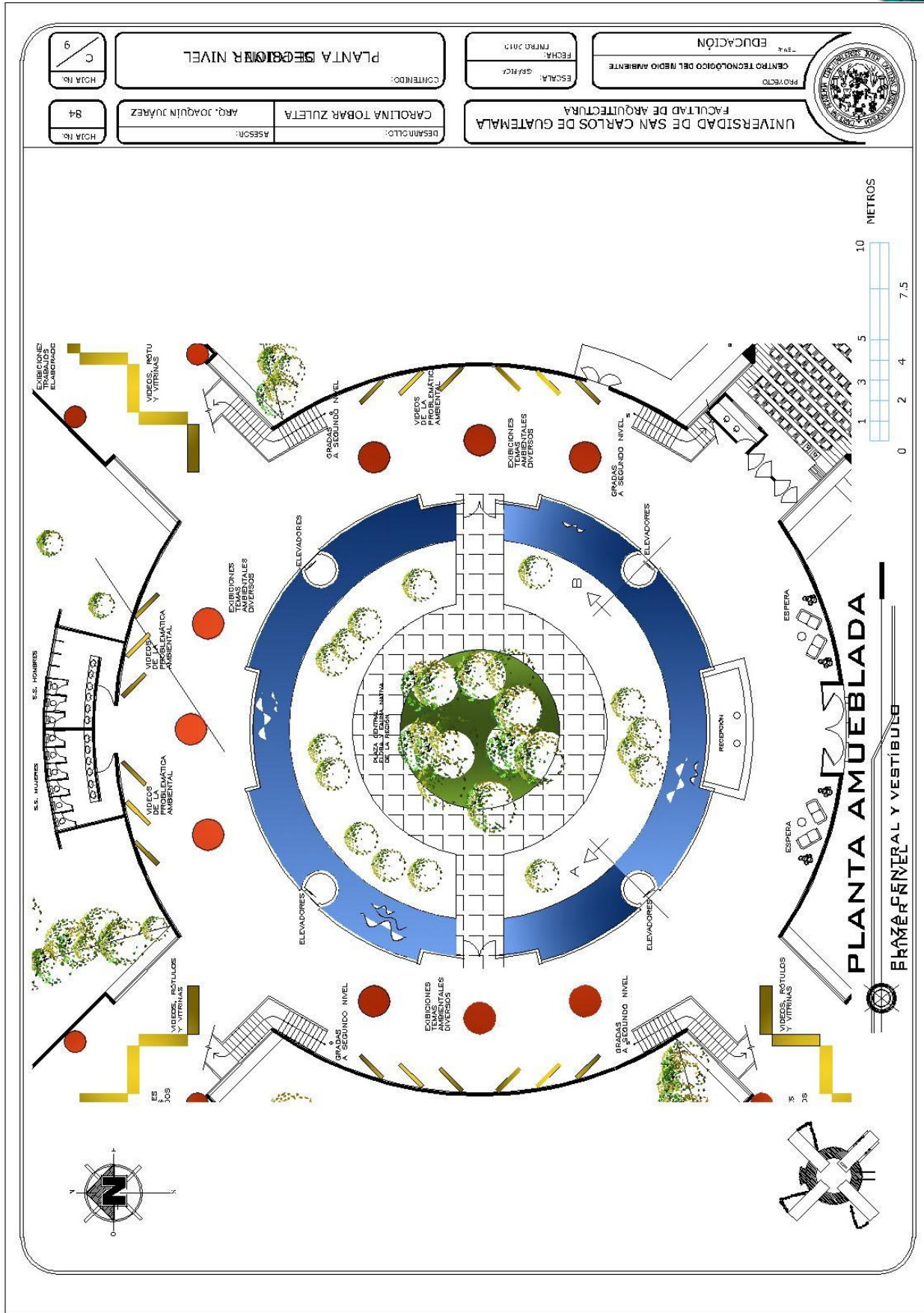
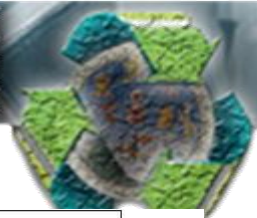


HOJA N.º	82
----------	----

ASESOR:	ARQ. JOAQUÍN JUÁREZ
DISEÑADOR:	CAROLINA TOBAR ZULETA

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE ARQUITECTURA





CONTENIDO:	PLANTA SEGIORIN NIVEL
HOJA No.	C
HOJA No.	94
ASESOR:	CAROLINA TOBAR ZULETA
DESARROLLO:	ARQ. JOAQUÍN JUAREZ

PROYECTO:	CENTRO TECNOLÓGICO DEL MEDIO AMBIENTE
FECHA:	ENERO 2010
ESCALA:	1:500
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA	FACULTAD DE ARQUITECTURA
EDUCACIÓN	

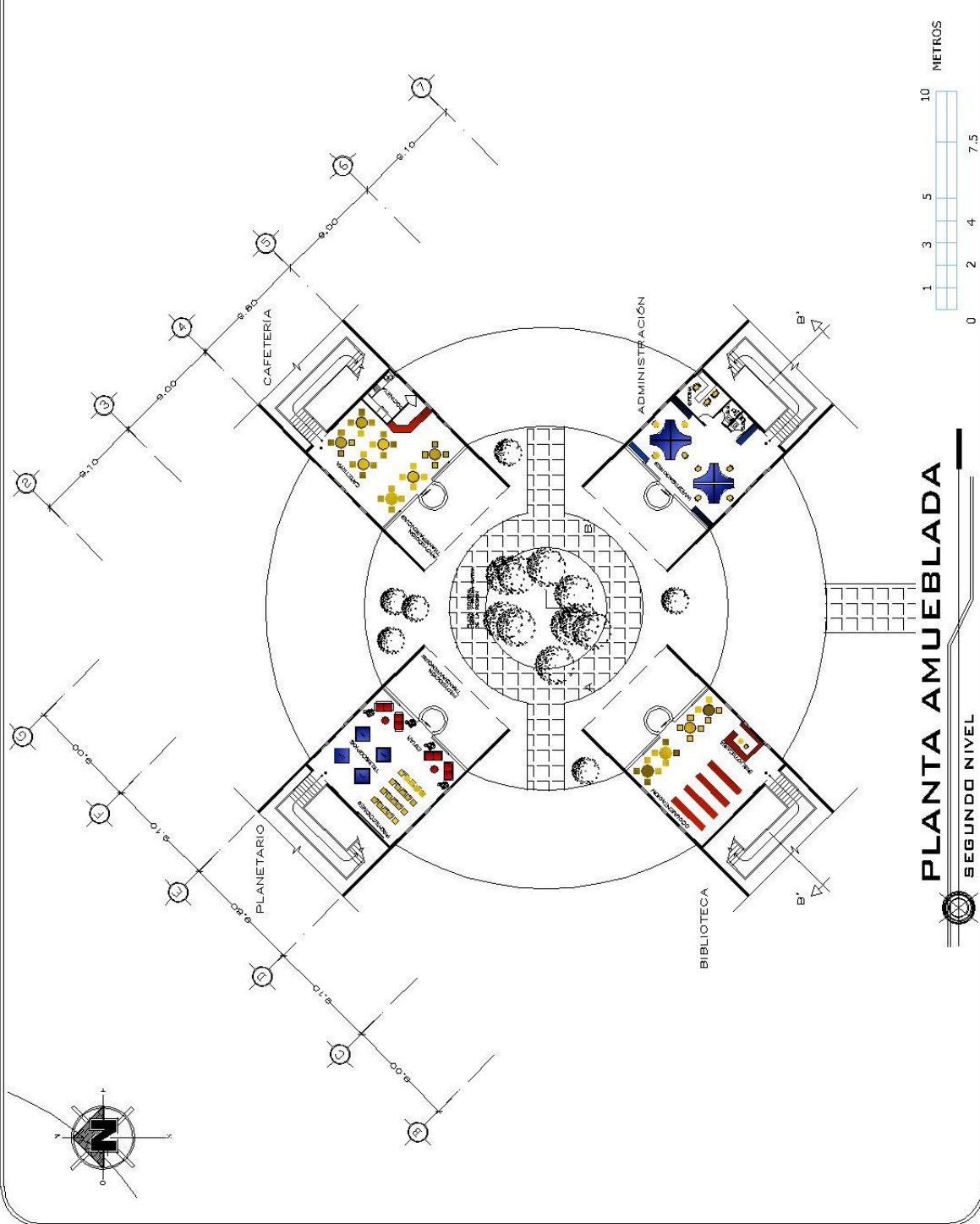


PLANTA AMUEBLADA
PRIMER NIVEL Y VESTÍBULO

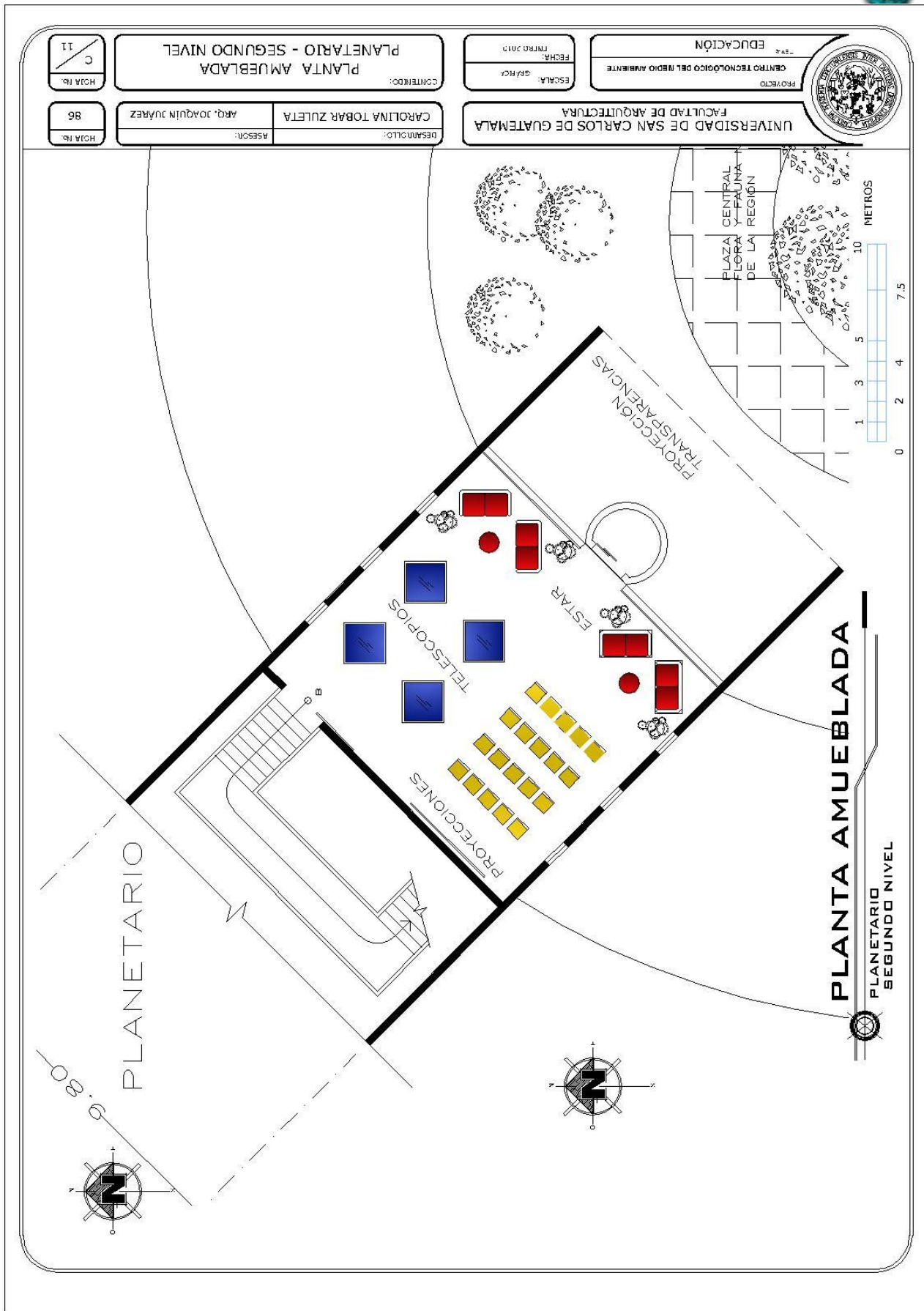
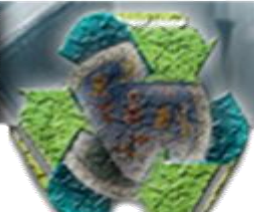




PROYECTO: CENTRO TECNOLÓGICO DEL MEDIO AMBIENTE ESCALA: 1/500 FECHA: FEBRERO 2010		UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA FACULTAD DE ARQUITECTURA	
CONTENIDO: PLANTA AMUEBLADA SEGUNDO NIVEL		DISEÑADOR: CAROLINA TOBAR ZULETA ARQUITECTO: ARG. JOAQUÍN JUÁREZ	
HORA NÚM.: C ESCALA: 10		HORA NÚM.: 85	



PLANTA AMUEBLADA
SEGUNDO NIVEL



HOJA N.º	11
C	

CONTENIDO:
PLANTA AMUEBLADA
PLANETARIO - SEGUNDO NIVEL

ESCALA: 5/8"=1'-0"
 FECHA: JUNIO 2010

PROYECTO:
 CENTRO TECNOLÓGICO DEL MEDIO AMBIENTE
 EDUCACIÓN

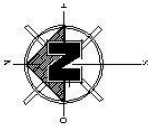
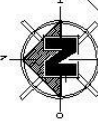


HOJA N.º	86
----------	----

DESARROLLADO:
CAROLINA TOBAR ZULETA
 ASESOR:
 ARQ. JOAQUÍN DUAJES

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
 FACULTAD DE ARQUITECTURA

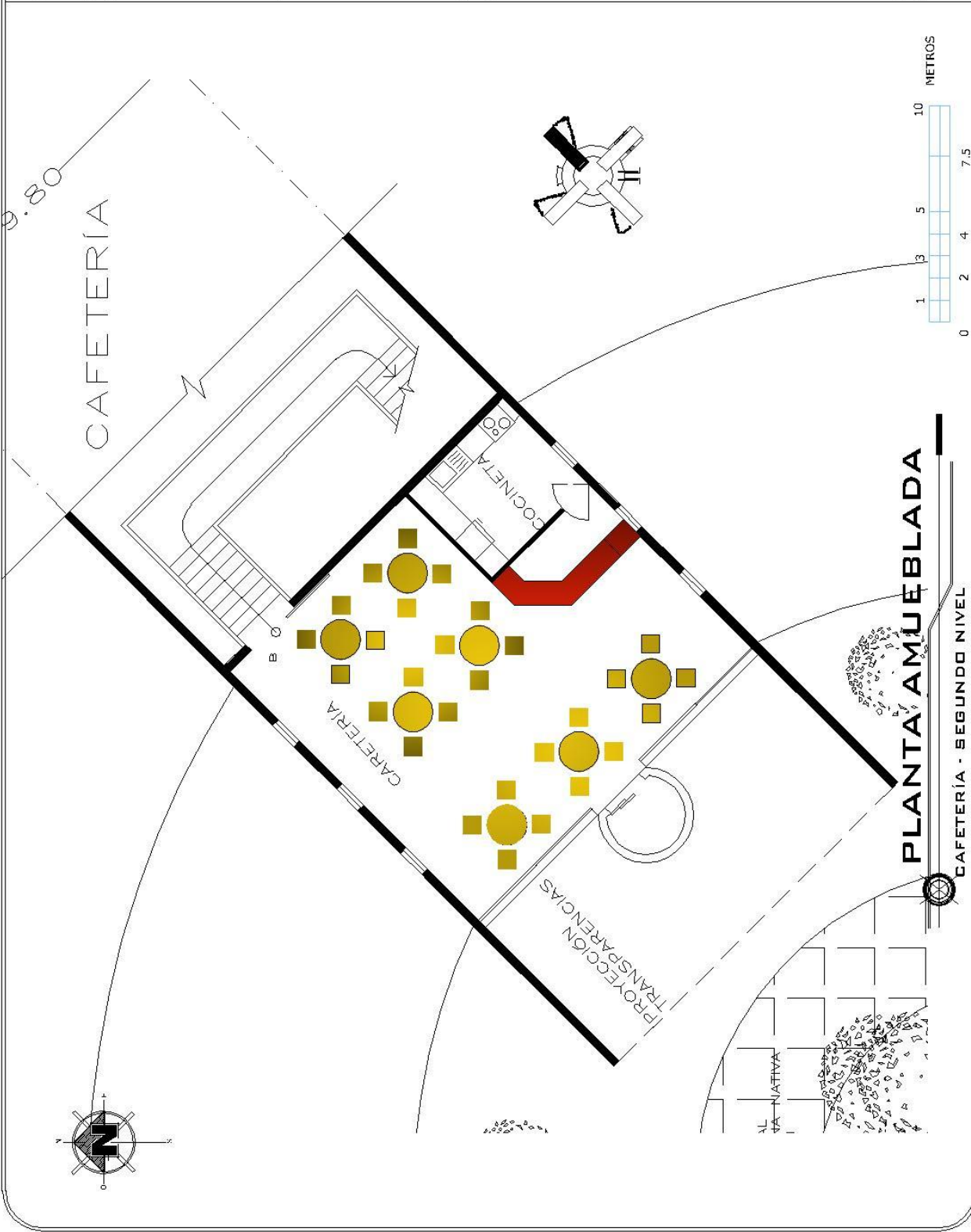
PLANTA AMUEBLADA
 PLANETARIO
 SEGUNDO NIVEL

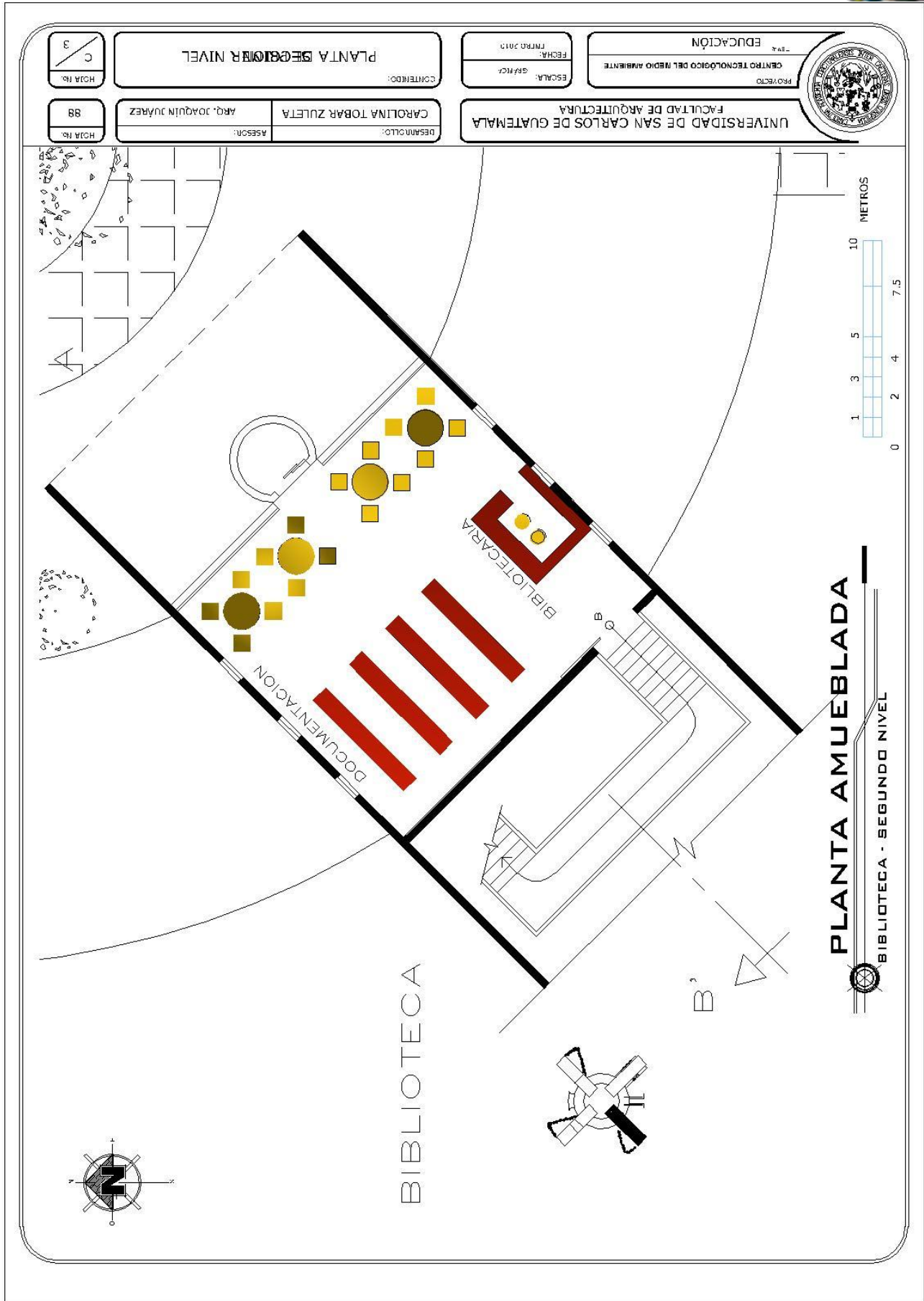
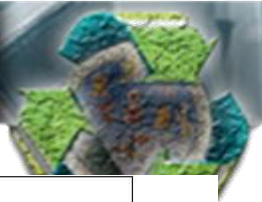


9.80



PROYECTO: CENTRO TECNOLÓGICO DEL MEDIO AMBIENTE EDUCACIÓN		ESCALA: 1:50	FECHA: FEBRERO 2013
DESARROLLADO POR: CAROLINA TOBAR ZULETA		ASESORADO POR: DR. JOAQUÍN JUÁREZ	
CONTENIDO: PLANTA AMUEBLADA CAFETERÍA - SEGUNDO NIVEL		HORA INICIAL: 87	HORA FINAL: 12





CONTENIDO:	PLANTA SEGUNDO NIVEL
DESCRIPCION:	CAROLINA TOBAR ZULETA
ASESOR:	ARQ. JOAQUIN JUAREZ
Hoja No.	88

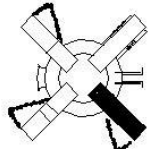
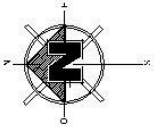
FECHA:	FEBRERO 2010
ESCALA:	1:50

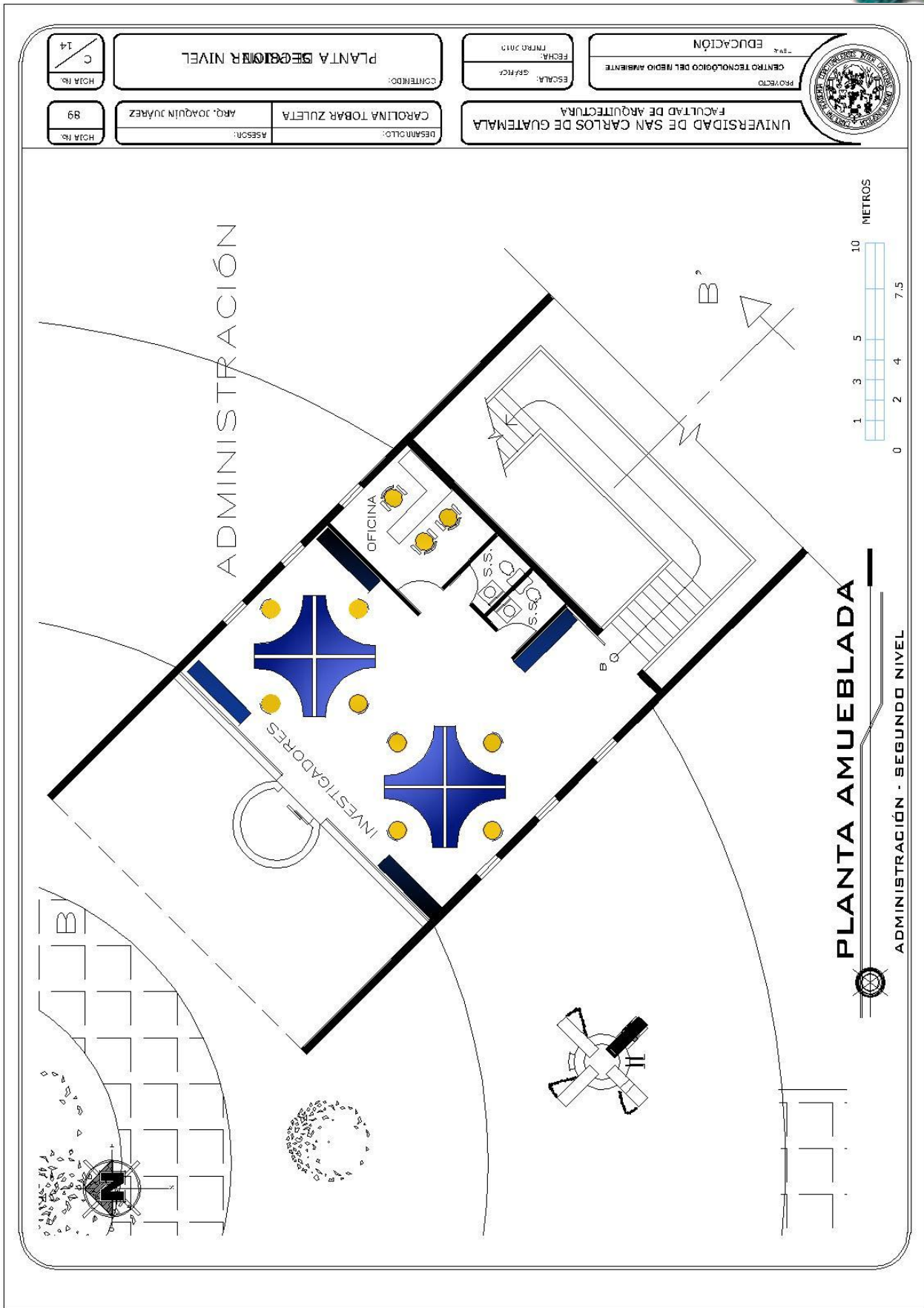
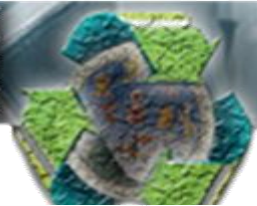
PROYECTO:	CENTRO TECNOLÓGICO DEL MEDIO AMBIENTE
EDUCACIÓN:	UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

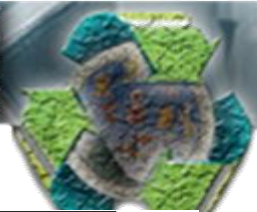


PLANTA AMUEBLADA

BIBLIOTECA - SEGUNDO NIVEL







C 17	DETALLES INFRAESTRUCTURA	FECHA: FEBRERO 2013	TÍTULO: EDUCACIÓN
HORA N.º	CONTENIDO:	ESCALA: GRÁFICA	PROYECTO: CENTRO TECNOLÓGICO DEL MEDIO AMBIENTE
92	DESARROLLADO: CAROLINA TOBAR ZULETA	UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA FACULTAD DE ARQUITECTURA	
HORA N.º	ASESORADO: ARQ. JOAQUÍN JUÁREZ		

DETALLE BANCAS PLAZA

MONUMENTOS

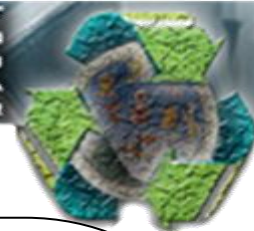
DETALLE ILUMINACIÓN

CAMINAMIENTOS

DETALLE BASUREROS

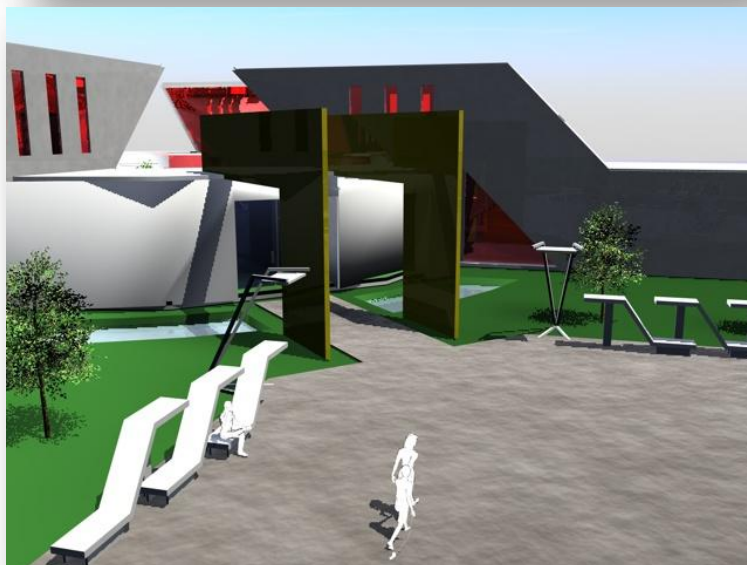
CAMINAMIENTOS

PLANTA



Plaza de ingreso

El diseño está creado para que en cada uno de los puntos que se observe se aprecia distintos valores agregados.



Ingreso

Los espejos de agua se surten con agua pluvial.



Manejo vehicular

Paradas de buses e infraestructura

APUNTES EXTERIORES





Parqueos

Único ingreso y egreso de vehículos y buses, para el control del mismo.



Manejo peatonal

Uso de pasos de cebra para protección del peatón.

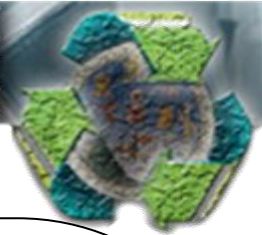


Centro tecnológico

Vista aérea del centro tecnológico, con el jardín central simbolizando a la naturaleza como el corazón del mismo.

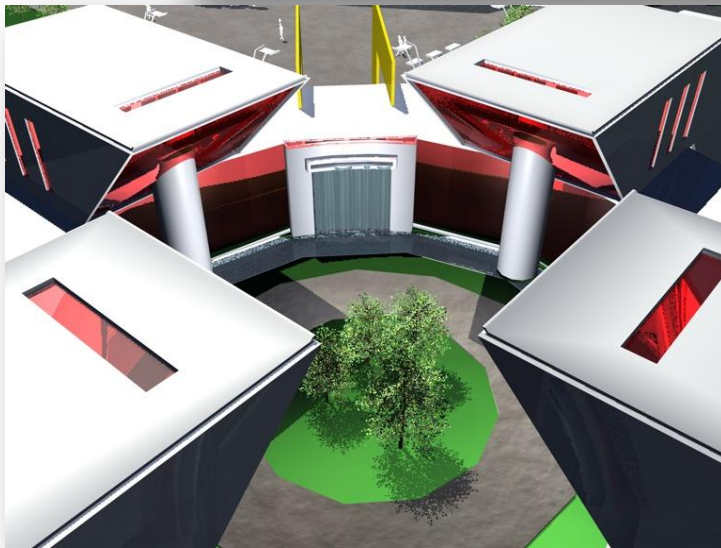
APUNTES EXTERIORES





Analogía

Símbolo reciclaje en elevación, en planta diseño radial tomando como la naturaleza como eje.



Jardín central

Implementación de arquitectura sin barreras

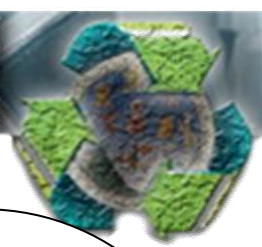


Parteluces

Ventanearía escondida como control de iluminación natural

APUNTES EXTERIORES



**Minimalismo**

Se integraron elementos minimalistas.

**Vista de conjunto**

Manejo vial exterior e interior en parquesos.

APUNTES EXTERIORES



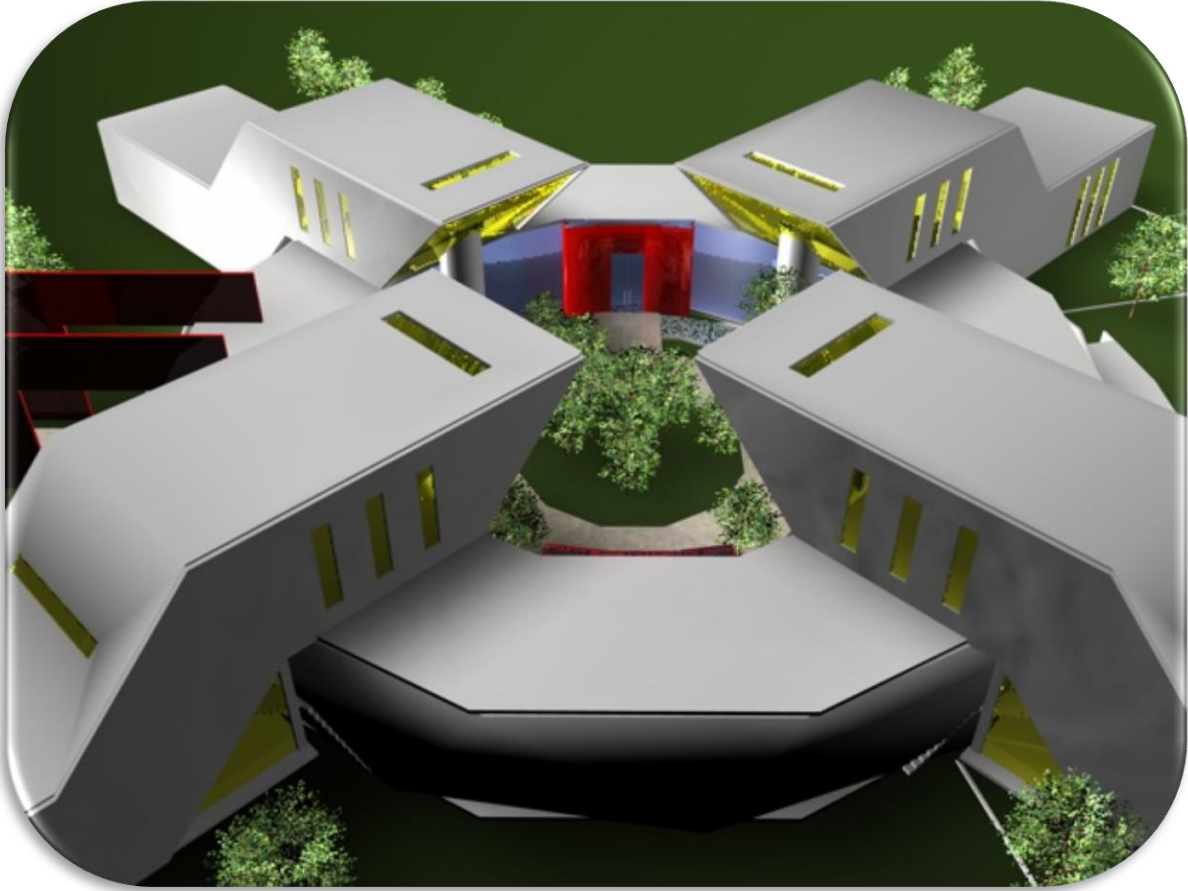
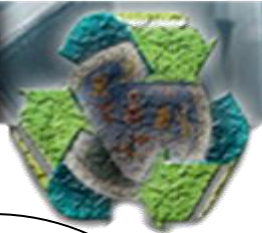
Vista desde el jardín central

Se maneja la inclinación de los muros frontales y al mismo tiempo como valor agregado.



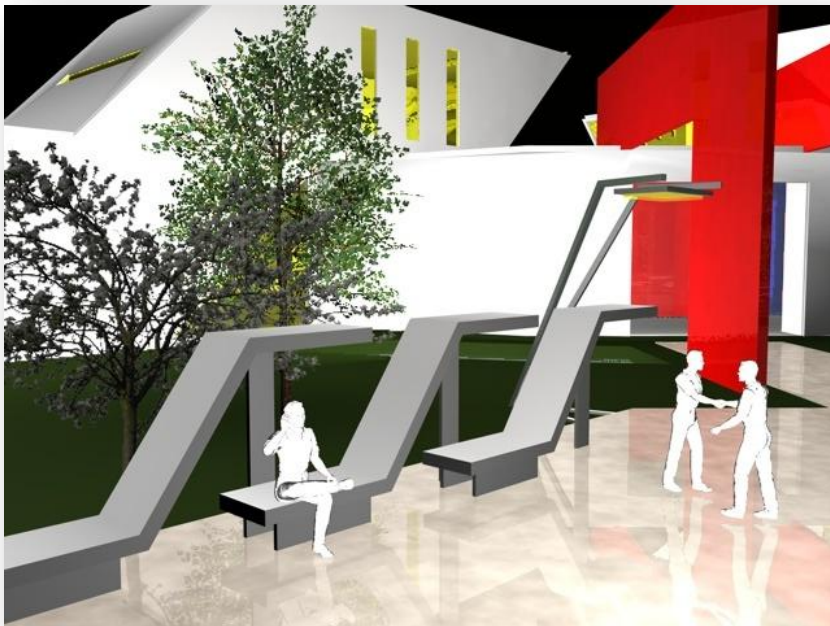
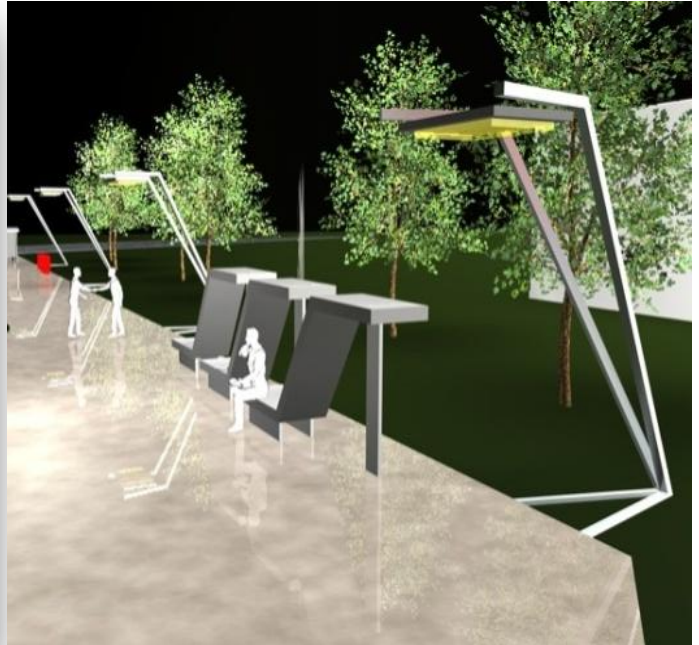
APUNTES EXTERIORES





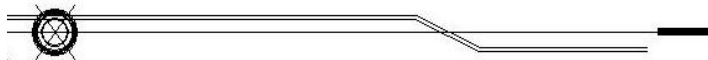
APUNTES EXTERIORES

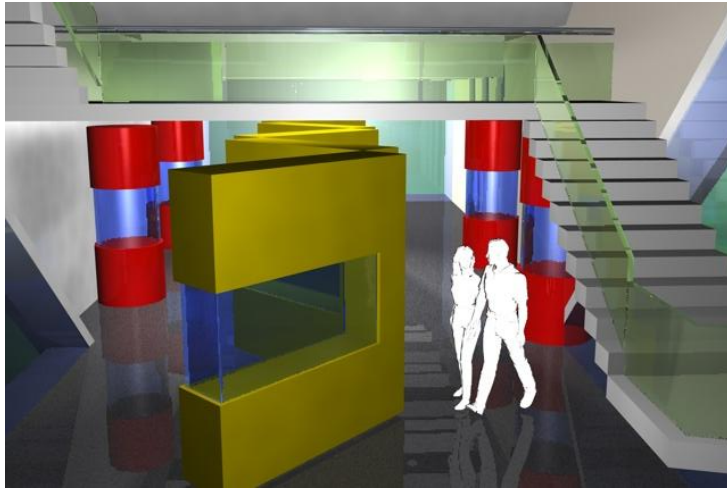




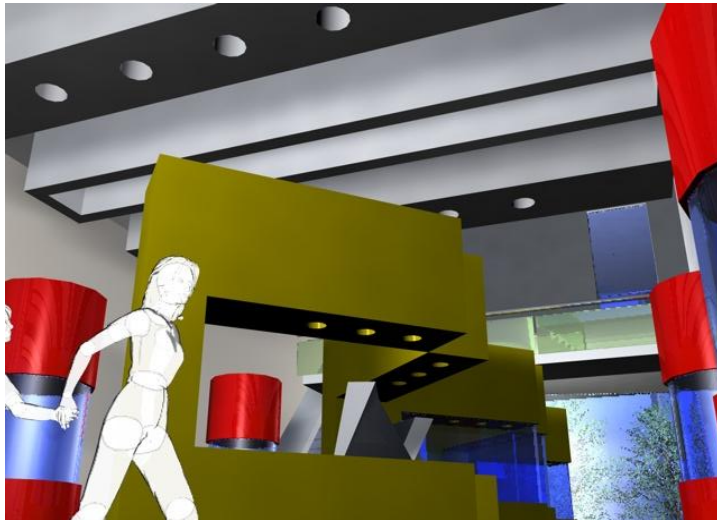
Diseño en bancas e iluminación para seguir el mismo diseño del elemento arquitectónico.

DETALLES





Diseño mobiliario interior

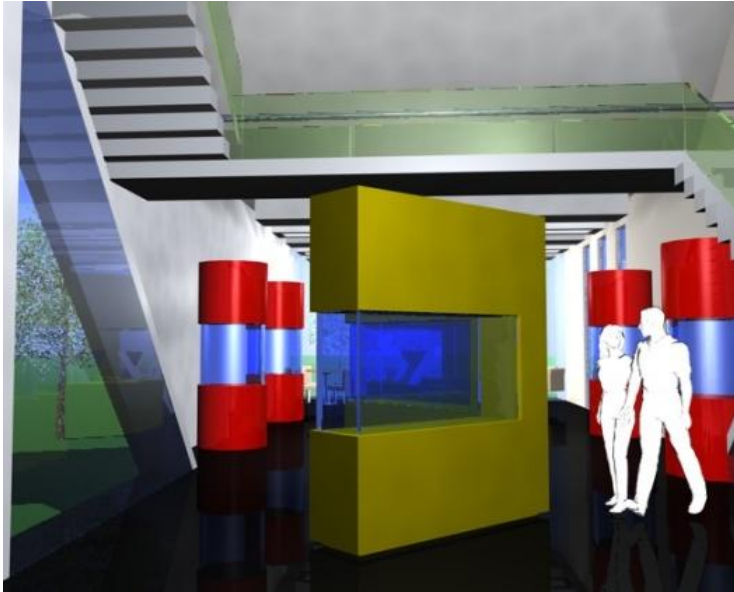


APUNTES INTERIORES



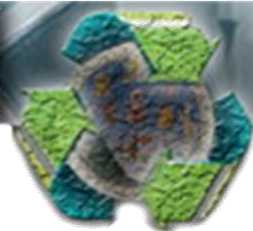


Diseño mobiliario interior



APUNTES INTERIORES





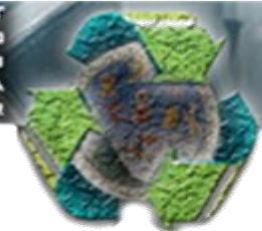
10 PRESUPUESTO

PRESUPUESTO POR ÁREAS

Proyecto Centro Tecnológico del Medio Ambiente Amatitlán, Guatemala
 Fecha abril de 2010

Hoja 1/1

Área	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Sub-Total	Total por Nivel
Primer Nivel					
Área de Reusar	Mt. ²	235.54	Q 2,800.00	Q 659,512.00	
Área de Reducir	Mt. ²	235.54	Q 2,800.00	Q 659,512.00	
Área de Reciclar	Mt. ²	235.54	Q 2,800.00	Q 659,512.00	
Auditorio	Mt. ²	240.82	Q 2,800.00	Q 674,296.00	
Área de exposiciones centrales	Mt. ²	926.27	Q 2,800.00	Q 2,593,556.00	
Recepción	Mt. ²	25.8	Q 2,800.00	Q 72,240.00	
Batería de Servicios Sanitarios	Mt. ²	58.25	Q 2,800.00	Q 163,100.00	
				Total Primer Nivel	Q 5,481,728.00
Segundo Nivel					
Cafetería	Mt. ²	136.32	Q 2,800.00	Q 381,696.00	
Administración (investigadores)	Mt. ²	136.32	Q 2,800.00	Q 381,696.00	
Biblioteca	Mt. ²	136.32	Q 2,800.00	Q 381,696.00	
Telescopios	Mt. ²	136.32	Q 2,800.00	Q 381,696.00	
				Total Segundo Nivel	Q 1,526,784.00
Áreas Externas					
Talleres Reusar	Mt. ²	149.52	Q 2,800.00	Q 418,656.00	
Talleres Reducir	Mt. ²	149.52	Q 2,800.00	Q 418,656.00	
Talleres Reciclar	Mt. ²	149.52	Q 2,800.00	Q 418,656.00	
Jardín interior	Mt. ²	706.85	Q 1,800.00	Q 1,272,330.00	
Plaza de ingreso	Mt. ²	782.29	Q 2,800.00	Q 2,190,412.00	
Parqueos					
Parqueos	Mt. ²	3,718.43	Q 1,800.00	Q 6,693,174.00	
				Total Áreas externas	Q 11,411,884.00
COSTO TOTAL DEL PROYECTO					Q 18,420,396.00



10.1 Organización de la planta y gastos generales

10.1.1 Mano de obra

Tipo y tamaño de la fuerza de trabajo seleccionada:

Oficio	Cantidad
Albañil tipo A	32
Ayudante de albañil	16
Plomero	8
Electricista	8
Pisero y Azulejero	8
Herrero	4
Carpintero	4

Tipo y tamaño de la plantilla de personal administrativo y técnico seleccionada:

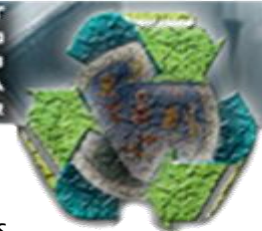
Puesto	Cantidad
Gerencia de Operaciones	
Jefe de compras	2
Jefe de control de producción	2
Jefe de inventario	1
Arquitecto diseñador	2
Dibujante Técnico	4
Gerencia de Planta	
Arquitecto Planificador	2
Arquitecto Supervisor	3
Guardián de proyecto	3
Maestro de obra	3

10.1.2 Ejecución del proyecto

La ejecución contempla la construcción de áreas provisionales fabricadas de madera y recubiertas de lámina, las cuales contemplan un costo de construcción.

Área	Costo por construcción o movimiento
Oficina Arquitecto	Q 550.00
Bodega de Cemento, Cal	Q 550.00
Servicios Sanitarios móviles	Q 300.00
Bodega de hierro y alambre	Q. 550.00
Bodega producto terminado	Q 550.00
Fabricación de armaduras	Q 250.00
Comedor de trabajadores	Q 400.00
total	Q 3,150.00

Iniciación de la producción y período de prueba



Debido a que no es necesario realizar un periodo de prueba de producción, ya que el control de la calidad estará a cargo de los arquitectos supervisores, no existe cargo monetario en esta fase.

11 PREFACTIBILIDAD DEL PROYECTO

Luego de haber elaborado el diseño arquitectónico del Centro Tecnológico para el Medio Ambiente, es necesario conocer el costo estimado del proyecto, mismo que se hará a través de etapas constructivas, las cuales se tomarán según prioridades de uso.

ETAPA 1:

Dentro de esta se encuentra el área de servicios: guardianía, mantenimiento, parqueos, garitas

ETAPA 2:

En esta etapa se incluirá el primer nivel: talleres, áreas de exposición e información, documentación y equipo interactivo.

ETAPA 3:

Esta incluye el parque, la garita, la jardinería, los caminamientos y las plazas, administración, planetario, cafetería y biblioteca

ETAPA 4:

Instalación de todos los elementos arquitectónicos para las exposiciones y talleres, así como los artefactos tecnológicos para muestra.

11.1 TIEMPO DE EJECUCIÓN

Luego de elaborar el presupuesto, la siguiente fase es estimar el tiempo aproximado de ejecución del proyecto, para lo que a continuación se presenta el cronograma.

12 CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

REGLÓN	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8
Preliminares	■	■	■					
Cimentación		■	■	■				
Columnas, solera			■	■	■			
Muros			■	■	■	■		
Techos				■	■	■	■	
Acabados				■	■	■	■	
Pisos					■	■	■	■
Puertas							■	■
Ventanas							■	■
Instalaciones	■	■	■	■	■	■	■	■
Jardinización							■	■
Limpieza final								■



En este cronograma de ejecución, se consideran los renglones enumerados en el presupuesto.

Se han considerado meses de cuatro semanas, realizándose el proyecto en 8 meses.

13 Se podrán realizar actividades simultaneas, y se indican en gris las tareas que deben suspenderse temporalmente.

13.1 Evaluación financiera y económica

a) Costos de inversión totales

- Costos de capital previos a la producción

El costo de capital se sitúa en 13.80% que es el porcentaje de interés mínimo que se pagaría a una institución financiera por conceder un préstamo.

- Costos de inversión totales

El capital de inversión total es de Q 20, 962, 410.64 el cual incluye el interés por préstamo.

b) Financiamiento del proyecto⁴⁷

- Políticas y reglamentos gubernamentales sobre financiamiento

Las políticas gubernamentales sobre el financiamiento a proyectos, establece ventajas a los deudores, tratando así de incentivar la inversión en el país.

- Instituciones de financiamiento

En el país, las instituciones de financiamiento están conformadas por entidades bancarias y financieras. Se debe analizar el interés a pagar en cada institución y optar por la institución que posee una tasa menor y además que permita en cualquier momento pagar el saldo total de la deuda sin cargos adicionales.

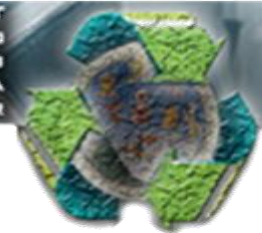
- El financiamiento será por medio de la Institución de Gobierno; AMSA, Autoridad para el Manejo del Lago de Amatitlán, a través de préstamos con el Banco Interamericano de Desarrollo –BID-

13.2 Conclusiones de Viabilidad

La realización del proyecto es viable, debido a las siguientes razones:

- Se estableció que en el país o en el mercado, existen distribuidores de la materia prima, así como de equipo y herramientas, necesarias para el proyecto.
- Según el cuadro de organización presentado, se cumplen las funciones y puestos necesarios para el desarrollo del proyecto, aunque se podría maximizar dicho organigrama, logrando otros contratos de construcción, para utilizar la misma estructura organizacional, pero incrementando la cantidad de proyectos.
- Los procesos productivos se encuentran totalmente definidos, y no existe algún impedimento en todo el proceso para llegar al producto final. Así como los proveedores de materia prima, herramientas y equipo se encuentran plenamente identificados y poseen una amplia disponibilidad de los requerimientos del proyecto.
- Debido a que en el sistema de construcción propuesto interviene fases en que se requiere de organizaciones o empresas especializadas en este tipo; es una buena opción para la compañía, la creación de ciertas organizaciones adicionales que

⁴⁷ Castellanos, Mario. *Formulación y Evaluación de Proyectos de Arquitectura*. Tesis USAC, Facultad de Arquitectura, Guatemala, 2006.



perteneciendo a la compañía matriz, no dependen del proyecto en mención solamente.

14 CONCLUSIONES

Una de las más grandes responsabilidades que todos los humanos tenemos es el cuidado del lugar donde vivirán nuestros hijos y nietos. Trabajar en este sentido nos ayudará a crecer como individuos, así como a la humanidad en su conjunto.

Así que el implementar un sistema novedoso para el país con un enfoque educacional, contribuye a despertar cambios sustanciales en la conducta, y si a esto se le suma el potencial urbanístico que da la opción para un uso más eficiente del suelo. Todo esto encara un ciclo evolutivo del municipio de Amatlán que demanda ajustar las actividades socio-ambientales a las necesidades.

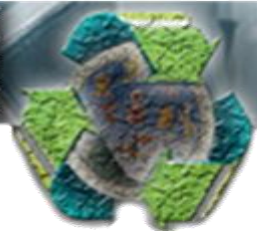
15 RECOMENDACIONES

Debe realizarse un estudio de suelos en el terreno, antes de comenzar a construirse las nuevas instalaciones, cuya finalidad es tener seguridad de la capacidad de soporte del suelo.

Cualquier intervención se debe consultar con un profesional de la arquitectura o ingeniería, para que se realice el estudio y la sugerencia adecuada, con base en la propuesta presentada.

Debe planificarse por parte de las autoridades municipales la adquisición o convenio, para la conservación del terreno en la construcción de extensiones, ya que esta institución permanece en crecimiento continuo.

Se debe establecer por parte de las autoridades encargadas del turismo y las municipales, el mantenimiento periódico del Centro Tecnológico, con la finalidad de conservarlo en buen estado, teniendo un buen funcionamiento y extendiendo así la vida útil del mismo.



16 ANEXOS

16.1 VEGETACIÓN PROPUESTA

Para la elección de la vegetación se tomo de referencia el libro "Guate Flora" de Ana Carolina Benítez de Bhor.

Características de la vegetación para el área interior del proyecto:

Justificación: Es un árbol colorido, por su forma genera sombra en época de calor y protección de la lluvia en época de invierno, además crea una barrera de sonido.

Nombre común:	Flamboyán o Matrimonio ⁴⁸
Familia:	CAESALPINACEAE
Nombre científico:	Delonix Regia
Colores y variedades:	Flor anaranjada rojiza
Clima:	Cálido-templado seco
Propagación:	Semilla
Época de floración:	Febrero a junio
Altura máxima (mts)	6 a 8
Distancia:	8.00
Forma:	Horizontal



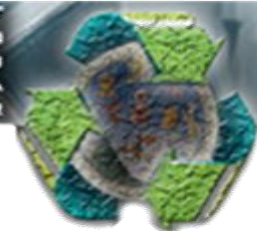
Justificación: Es un cubresuelos más común y evita la erosión de la tierra, es cómoda para un descanso con la familia y brinda un ambiente natural y confortable.

Nombre común:	Grama Kikuyu
Familia:	POACEAE
Nombre científico:	Penisetum clandestinum
Colores y variedades:	Follaje Verde tierno
Clima:	Templado – Frío
Propagación:	Estolón ⁴⁹
Riego	Bajo
Altura máxima (mts)	Depende corte
Distancia: (mts-9	0.10
Forma:	Tiende a ser más acolchonada



⁴⁸ Este es una propuesta por que además de los datos mencionados en la justificación también es una de las plantas que se producen en el vivero de AMSA.

⁴⁹ Estolón: por medio de raíces



Justificación: Para fines de diseño se elige este tipo de arbusto, siendo también una barrera visual agradable ya que permanece con flor todo el año. Y puede vivir en todo clima.

Nombre común:	Camarón Amarillo
Familia:	ACANTHACEAE
Nombre científico:	Pachystachys lutea
Colores y variedades:	Amarillo con blanco
Clima:	Cosmopolita ⁵⁰
Propagación:	Vástago ⁵¹
Riego	Moderado
Altura máxima (mts)	2.00
Distancia: (mts)	1.00

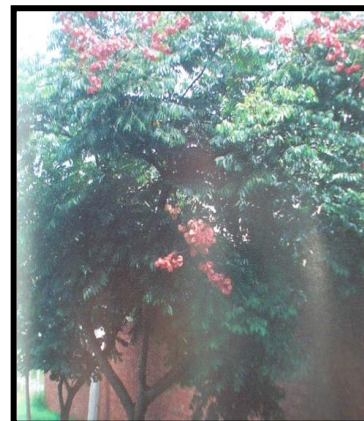


Características vegetación área exterior del proyecto:

Justificación: Una de las premisas es de crear un sistema de parteluces y crear barreras naturales contra el ruido.

Se elije este árbol por su color y su follaje espeso

Nombre común:	Calauteria o Lluvia de oro ⁵²
Familia:	SAPINDACEAE
Nombre científico:	Koelreuteria elegans
Colores y variedades:	Flor amarillo oro y semillas rosadas
Clima:	Cosmopolita
Propagación:	Semilla
Época de floración:	Agosto a noviembre
Altura máxima (mts)	10.00
Distancia: (mts)	6.00
Forma:	Horizontal



⁵⁰ Cosmopolita: Aplicase a los seres o especies animales y vegetales aclimatados a todos los países o que pueden vivir en todos los climas.

⁵¹ Vástago: Brote o ramo nuevo que surge de la planta. Para términos de multiplicación se le llama al pedazo de tallo que se localiza entre los nudos y que luego se corta para enraizamiento, obteniendo una nueva planta.

⁵² Este es una propuesta porque además de los datos mencionados en la justificación también es una de las plantas que se producen en el vivero de AMSA.



Justificación: Este árbol como el anterior se elige por tener un follaje espeso que sirve para cumplir una de las premisas mencionadas.

Nombre común:	Santiaguito
Familia:	RUBIACEAE
Nombre científico:	Pogonus speciosus
Colores y variedades:	Flor rosada - rojiza
Clima:	Templado - frío
Propagación:	Semilla y vástago
Época de floración	Octubre a diciembre
Altura máxima (mts)	6.00
Distancia: (mts)	5 a 15
Forma:	Vertical



Justificación: Este es un cubre suelos que además de ayudar a la tierra genera un elemento visual agradable por su flor amarilla, que a su vez se integra con los tonos de los arbustos y árboles electos

Nombre común:	Lisimaquia
Familia:	PRIMULACEAE
Nombre científico:	Lysimachia prucumbes aurea
Colores y variedades:	Flores amarillas, follaje verde y variada
Clima:	Cosmopolita
Propagación:	Vástago
Riego	Exigente
Altura máxima (mts)	0.30
Distancia: (mts)	0.35
Época de floración	Todo el año





17 FUENTES DE CONSULTA

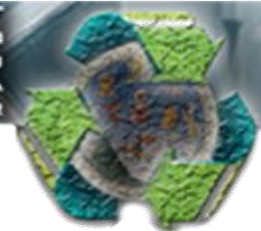
17.1 BIBLIOGRAFÍA

- Castañeda, César y David Pinto. *Recursos Naturales de Guatemala*.
- Facultad de Agronomía, Universidad de San Carlos de Guatemala. 1981.
- Chávez Zepeda, Juan José. *Elaboración de proyectos de Investigación*. Primera reimpresión de la 2da. Edición, Guatemala. 1995.
- De León, Alma. *Los Desgregadores de Desechos Sólidos en la Ciudad de Guatemala*. -Centro de estudios Urbanos y Regionales CEUR-USAC-. 2003.
- Navarrete, A. *El trabajo con problemas ambientales próximos: una estrategia idónea para acceder a la metodología investigativa en educación ambiental*. Memoria Máster, inédito. 1996
- Nebel, Bernard. *Ciencias Ambientales, Ecología y Desarrollo Sostenible*. 6ª. Edición Prentice Hall, México. 1999.
- Porlán, R. *Constructivismo y Escuela. Hacia un modelo de enseñanza basado en la investigación*. Diada, Sevilla. 1993.
- Prando, Raúl. *Manual gestión de la calidad ambiental/del proyecto gestión de la calidad tota., 1996.*
- Sosa, N. M. *Ética y Ecología*. Ediciones Libertarias, Colección Universidad. Madrid. 1990.

17.2 LEYES Y DOCUMENTOS

Acuerdo Gubernativo 63-2007. **Política de conservación Protección y mejoramiento del ambiente y los recursos naturales. Pág. .58**

- *Conferencia de las Naciones Unidas..Estocolmo, 1972.*
- J.M. Giral *Presentación ¿Qué es un centro tecnológico?. 2003*
- **Ley de protección y mejoramiento del medio ambiente**
- **Ley Forestal. artículo III Aprovechamiento Sostenible**
- **Lilia, Albert. Contaminación Ambiental, origen, clases, fuentes y efectos**
- **Plan de Ordenamiento Territorial, Municipalidad de Guatemala, Primera Edición 2008**
- **Plan Regulador. Reglamento de construcción de la Ciudad de Guatemala**
- **Sistema Educativo Nacional .Sistemas auxiliares de enseñanza Título II.**



17.3 TESIS y REVISTAS

- **Arenales, Elena.** *Centro Cultural para la ciudad de Coatepeque*;
- Tesis de la Facultad de Arquitectura de la Universidad de San Carlos de Guatemala, 1991
- **Autoridad para el Manejo Sustentable de la Cuenca y el Lago de Amatitlán.**
Revista Monografía del Municipio de Amatitlán.
- **Castellanos, Mario.** *Formulación y Evaluación de Proyectos de Arquitectura.* Tesis, Facultad de Arquitectura. USAC Guatemala. 2006.
- **Revista Organización Panamericana de la Salud.**
La salud y el ambiente en el desarrollo sostenible.
Washington, D.C. : OPS, 2000. Publicación científica; 572
- **Marco Aurelio Díaz Córdova ,**
- *Acciones Educativas del Desarrollo Sostenible para la conservación y mejoramiento del medio ambiente.* Tesis de la Universidad de San Carlos de Guatemala. 1999.
- **Revista Recre@rte** N°3 Junio 2005 ISSN: 1699-1834

17.4 ENTREVISTAS Y TALLERES

- Ingeniero Daniel Esteban Manzo. Encargado del Sistema de Información Geográfica de Autoridad para el Manejo Sustentable de la Cuenca y el Lago de Amatitlán –AMSA-
- Luis Alberto, Ferraté Dr. *Taller de Ecología y Educación Ambiental.* Ministro de Ambiente, Embajada de México

17.5 VIDEOS:

- **Bruce Archer.** *Sistemas y Métodos de Diseño.* 2005.

17.6 PÁGINAS WEB

- www.adelrio.wordpress.com
- www.cinu.org.mx
- www.geocities.com
- www.inasmet.es/santander/esp/downs/Jose%20Antonio%20Lopez%20Egana%20Presentacion.pdf
- <http://www.entrerios.gov.ar/deportes/sin%20color%20centro.htm>
- <http://books.google.com.gt/books?id=BxMPAQAAIAAJ&printsec=frontcover#v=onepage&q=&f=false>



IMPRÍMASE

Arq. Carlos Enrique Valladares Cerezo
Decano

Arq. Edgar Joaquín Juárez Gálvez
Asesor

Mayra Carolina Tobar Zuleta
Sustentante