

# **ANUARIO**

## **2011**

---

**El proyecto ejecutivo en  
la obra paisajística.  
(Primera parte)**

**Mtro. Alejandro Cabeza Pérez  
Dra. Olinka González Mejía**



## EL PROYECTO EJECUTIVO EN LA OBRA PAISAJÍSTICA. (PRIMERA PARTE)

**Mtro. Alejandro Cabeza Pérez**

Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Arquitectura.

**Dra. Olinka González Mejía**

Universidad Autónoma Metropolitana, Depto. Medioambiente.

### Introducción.

La arquitectura es una disciplina amplia y diversa, que permite el desarrollo específico de ramas, como la arquitectura de paisaje, la cual implica la relación de diversos conocimientos para realizar un proyecto arquitectónico satisfactoriamente, o como en el presente artículo, un proyecto paisajístico, el cual va desde la proyección de ideas que parten de un concepto hasta la organización y ejecución de la obra.

En las últimas décadas el crecimiento de las ciudades y el desarrollo de nuevas tecnologías en vivienda, equipamiento e infraestructura han modificado a través del tiempo las condiciones meso y micro ambientales urbanas; estas transformaciones conforman lo que hoy se entiende como el entorno construido del hombre; la arquitectura de paisaje cuyo objeto es de estudio es el espacio abierto, ha asumido nuevas dimensiones en el diseño de espacios habitables que cumplan diversas funciones tanto en el ámbito arquitectónico, como en el urbano y regional. El presente artículo versa sobre el proyecto ejecutivo de paisaje como intervención a través de una propuesta de diseño en el espacio público, entendido como articulador de la trama urbana.

El paisaje construido del hombre modifica las condiciones del medio físico de su entorno, imprimiéndole manifestaciones tangibles e intangibles, dichas alteraciones afectan de forma positiva o negativa el comportamiento y adaptación del ser humano, convirtiendo al diseño de paisaje en una herramienta para combatir los efectos nocivos del desarrollo urbano desmedido de las últimas décadas y los efectos provocados por el hombre en el medioambiente global y el cambio climático<sup>1</sup>.

Una de las novedosas tendencias dentro de la planificación urbana es la introducción de la arquitectura de paisaje con elementos de tecnología sustentable, cuyos principios se basan en la comprensión del medio donde se emplaza la obra y las modificaciones sufridas en los sistemas naturales y urbanos, en

<sup>1</sup> Antecedentes nombrados en documentos de carácter internacional como la Declaración de la Organización de Naciones Unidas sobre el medioambiente, (Estocolmo 1972), Declaración ONU sobre medioambiente y desarrollo (Río de Janeiro,1992), entre otros documentos, que señalan la relación entre el medio ambiente y los efectos que provocan las actividades del ser humano, reflejadas en alteraciones en diversos aspectos a nivel global y señalan algunas alternativas implementadas para afrontar dicha problemática.

busca de obtener algunos de los siguientes beneficios, por ejemplo:

- a) Explotación racional del capital natural y urbano al rescatar espacios públicos.
- b) Aplicación de estos principios en propuestas que utilicen el capital humano, económico y material, a la vez que disminuyen la huella ecológica de diferentes procesos.
- c) Rescate de la diversidad ecológica<sup>2</sup> existente en la zona o región, al conservar y reintroducir especies vegetales, reciclar nutrientes y ciclos ecológicos dentro del sistema urbano.
- d) Protección de las relaciones sociales y culturales de una comunidad o grupo social donde se emplaza la obra.
- e) Analizar y fomentar de manera crítica y objetiva el incremento de tecnología sustentable en el diseño paisajístico, al implementar nuevos diseños a nivel paisajístico desde la escala arquitectónica y urbana, entre otros.

Al integrar los principios de sustentabilidad en el diseño de paisaje, se deben considerar en primer lugar la comprensión holística del sitio, es decir, comprender su evolución, características urbanas, arquitectónicas, arqueológicas, medioambientales, tecnológicas y socioculturales, para poder identificar su potencial, límites y puntos desfavorables al realizar un proyecto ejecutivo paisajístico, el cual debe basarse en objetivos fundamentados en la comprensión y lectura del lugar.

Para el logro de tal fin, se generan objetivos a partir de los siguientes aspectos: la escala a trabajar, los antecedentes históricos, naturales, sociales y culturales del sitio, la vocación del sitio, los alcances a futuro del proyecto, así como iniciativas políticas, culturales, económicas o sociales y la posibilidad de aplicar tendencias de diseño en una obra a nivel paisajístico y arquitectónico, entre otros muchos aspectos. Sin embargo, es necesario que cada proyecto paisajístico contribuya a proteger, recuperar o revalorizar los atributos naturales, artificiales y socioculturales del lugar, que a su vez puede fomentar diversas actividades con base en una planificación estratégica, que identifique los puntos relevantes a considerar en el proyecto paisajístico.

El presente artículo, es la primera de parte de dos contribuciones; una enfocada a la presentación del proyecto ejecutivo paisajístico, y la otra a la ejecución de la obra de paisaje. En esta primera parte, se aborda tanto el sustento teórico como la práctica y materialización de un proyecto ejecutivo, a través de una sección que expone las fases que integran el proyecto paisajístico; y la ejemplifica en la materialización de la obra con un caso de aplicación: el Bioparque San Antonio de la SEMARNAT<sup>3</sup> en la Ciudad de México, cuyo proyecto se desarrolló en la Coordinación de Vinculación de la

---

2 También llamada biodiversidad que es la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre ellas y de los ecosistemas. La diversidad de especies se relaciona con los recursos biológicos, ya que poseen valor o utilidad real o potencial para el ser humano. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, México, 1988.

3 Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales y Pesca, México.

Facultad de Arquitectura de la UNAM<sup>4</sup>; espacio público diseñado bajo principios del diseño paisajístico sustentable.

La aportación de ambos artículos se centran en los procesos y técnicas de construcción de paisaje, bajo la aplicación de las fases que integran un proyecto ejecutivo paisajístico y las consideraciones que se tomarán en cuenta para realizar la planeación y ejecución satisfactoria de la obra.

El desarrollo de las fases que integran un proyecto paisajístico, nos permite tener una idea clara de la complejidad que representa la realización de la obra de paisaje; la cual, como en la obra arquitectónica requiere de un estudio previo, una organización y administración sistemática, que prevea acciones calendarizadas para la resolución de imprevistos que pueden presentarse en cada etapa no sólo del proyecto ejecutivo, sino también dentro de la ejecución de obra. Al comprender las partes que integran cada etapa, se tendrá un mejor control del capital económico, material y humano que permitan establecer los lineamientos de la organización y administración de la obra, siguiendo los alcances y objetivos del proyecto ejecutivo paisajístico.

### **Antecedentes del Proyecto Paisajístico.**

Los primeros asentamientos humanos surgen en Medio Oriente, específicamente en Mesopotamia, originando el urbanismo como práctica que introduce modificaciones y manipulaciones de los elementos naturales y contruidos para ser aprovechados por los habitantes a través de la creación de espacios que resolvieran las necesidades de sustento, producción y habitación de una población.

Tal acontecimiento generó las primeras ciudades bajo una organización espacial, social, política y económica. Dentro de estos espacios habitables se encontraban los jardines, espacios contenidos dedicados a la domesticación de especies vegetales a través de su cultivo con fines ornamentales o de producción, así como a la realización de actividades de recreación, esparcimiento y descanso bajo una estructuración espacial. Este tipo de sitios son el antecedente del diseño paisajístico, ya que se relacionan con el hecho de delimitar un espacio y con su organización.

El papel de la arquitectura de paisaje en el diseño del espacio público, tiene sus primeros antecedentes en ciudades de Medio Oriente como Babilonia, en los emplazamientos de templos y complejos funerarios en Egipto, en el Ágora pública de Grecia y en el Foro Romano, donde la función del espacio público se interrelaciona con los modelos urbanos para crear espacios abiertos que cumplieran con el objetivo de proporcionar una infraestructura y equipamiento adecuados para el desarrollo de la vida urbana.

---

4

Universidad Nacional Autónoma de México.

Lo anterior, dio fundamento a los nuevos modelos de parques públicos que utilizaron el diseño paisajístico en el ámbito urbano durante el siglo XIX, que actuaron como medida de mitigación del impacto ambiental urbano causado por la revolución industrial, introduciendo conceptos que ahora son relacionados con la tecnología sustentable como "ciudad verde", "ciudad jardín" y "arquitectura verde", tales modelos comprenden la interrelación del espacio urbano con el ambiente que les rodea, aprovechando la tecnología accesible para consumir recursos, rescatar, reciclar y optimizar el manejo de desechos generados. Los modelos de los primeros parques públicos en Inglaterra (Birkenhead Park 1820, Victoria Park 1841) tenían como objetivo aprovechar los recursos naturales y modificarlos para crear un lugar que relaciona el diseño paisajístico con la recreación saludable, ideal exportado a ciudades europeas y americanas; evolucionando hasta los modelos paisajísticos sustentables actuales, que intentan lograr un equilibrio entre los recursos consumidos y generados.

La arquitectura de paisaje inicia su entrada formal en América hacia finales del siglo XIX, específicamente en los Estados Unidos de Norteamérica, con la creación de parques nacionales y parques urbanos, basados en la preservación de recursos naturales, la apreciación de la belleza escénica y la inserción de áreas verdes en las ciudades que mitigaran el impacto de la urbanización.

El diseño de paisaje hoy en día, se sustenta en los siguientes fenómenos: El avance tecnológico sustentado por la investigación científica; un continuo y sostenido crecimiento urbano; una actividad económica distinguida por la globalización como concepto, el avance del deterioro ambiental del planeta, la pérdida del patrimonio cultural y patrimonio natural y la percepción de un mundo social complejo, con lo que el paisaje se entiende ahora, como la interacción entre la actividad humana y el ambiente donde cada aspecto físico, humano, cultural, social, económico y perceptivo es parte de un todo.

Dentro de esta práctica se dan tendencias, las cuales se basan en varios aspectos como el futuro ambiental de la tierra, que depende de su grado de contaminación y de la desaparición de especies vegetales y animales; el despertar de una conciencia de carácter ambiental; la aparición del desarrollo sustentable como concepto, la importancia de la producción local dentro de un contexto transnacional, una nueva valoración de los ambientes naturales, integración de la estética de lo que existe en el sitio y de lo social con un sentido de comunidad.

Específicamente la recuperación de sitios e instalaciones abandonadas, espacios públicos en centros de ciudades o instalaciones industriales asociadas al ámbito urbano o rural y la integración de tecnologías sustentables, generan intervenciones tanto en el diseño arquitectónico, como en la arquitectura de paisaje, con el objetivo de aprovechar de una forma racional el capital natural, material, energético y humano, con los objetivos de mejorar las condiciones de los espacios diseñados con elementos de paisaje naturales como el agua, el suelo y la vegetación; elementos construidos

como pavimentos, mobiliario y señalización; y elementos adicionales<sup>5</sup>, como el manejo de recursos visuales, la definición del carácter y tal vez lo más importante, el usuario del espacio público.

Dentro de las tendencias mencionadas es importante el rescate de superficies verdes y la creación de nuevos espacios, que presten un servicio social tanto urbano como ambiental, de tal forma, que las ciudades del siglo XXI, intenten dentro de su planificación resolver la carga social, cultural, económica y ambiental que conllevan, integrando un diseño paisajístico sustentable y ofrecer una alternativa que permita rescatar y brindar nuevas funciones a los espacios públicos, al desarrollar una inversión crítica del capital tecnológico, energético y humano, en infraestructura, equipamiento y mantenimiento de áreas verdes, que brinden una alternativa sustentable y optimicen el uso de estos recursos.

Este planteamiento, se basa en el conocimiento crítico y objetivo de los antecedentes del sitio, que abordan los estudios preliminares y anteproyecto, para posteriormente integrar el proyecto ejecutivo, el cual nos permitirá tomar decisiones, ser eficientes, evaluar los recursos disponibles, definir la vocación del sitio y los objetivos del proyecto para realizar la organización y ejecución de la obra.

### **El Proyecto Ejecutivo Paisajístico.**

El proyecto ejecutivo es un instrumento que se desarrolla de forma sistemática e integra todas las fases que intervienen en su proceso de elaboración, cuya finalidad es valorar, jerarquizar y mejorar las condiciones de un sitio, dándole una calidad paisajística.

Se compone de un conjunto de planos y documentos elaborados a partir de datos y detalles que nos permiten conocer la problemática que ofrece el sitio, para facilitar la ejecución y administración de la obra.

La realización de un proyecto de paisaje implica el conocimiento de las condicionantes de diseño, determinadas por la posición geográfica del lugar, factores ambientales, componentes sociales, culturales, urbanos y aspectos técnicos. Asimismo, el proyecto paisajístico sustentable, considera además criterios ecológicos y tecnológicos que buscan la creación del espacio verde ecológicamente responsable, cuyas características de diseño combinen funcionalidad y estética, para cumplir con uno o varios de los siguientes objetivos desde el punto de vista de la sustentabilidad:

- a) Promover el desarrollo local a partir del rescate de valores sociales, culturales y paisajísticos del lugar.

---

5

CABEZA, P. Alejandro, "Elementos de diseño de paisaje, naturales, artificiales y adicionales", Ed. Trillas, México, D.F; 1993, pp. 13-14.

- b) Proporcionar una mejor calidad de vida a los habitantes de la comunidad, mediante el desarrollo social, cultural y económico del espacio público y privado.
- c) Contribuir al rescate del espacio público verde, a través de la regeneración del espacio con una oferta paisajística.
- d) Optimizar tanto los recursos naturales como los urbanos, económicos, políticos y humanos para optimizar su utilización en la ordenación territorial.
- e) Incrementar la densidad de las áreas verdes de calidad paisajística, estética y ambiental dentro de un territorio o ciudad, para cubrir densidades ambientales, económicas y patrimoniales<sup>6</sup>.
- f) Comprender los diferentes componentes que intervienen en el diseño de paisaje sustentable para la toma de decisiones e implementación de estrategias dentro de la ordenación territorial, que permita la cooperación de actores sociales y políticos.
- g) Crear un diseño de paisaje que cumpla con los objetivos conceptuales, funcionales, ecológicos, sociales y sustentables entre otros, dependiendo de los objetivos o causas que originaron el proyecto.

Un proyecto paisajístico parte de la determinación de uno varios objetivos que rigen la vocación y actividades del lugar, además debe contar con los estudios técnicos preliminares para comenzar a definir criterios de actuación y poder completar cada una de las fases que integra el proceso de elaboración de un proyecto ejecutivo paisajístico, tanto conceptuales como técnicas; cada observación de las condiciones del proyecto externas como internas durante las fases del proyecto debe reunirse en documentos de carácter técnico, las cuales representan un apoyo para los profesionales que intervienen durante el proceso de desarrollo del proyecto ejecutivo, ya que durante la obra este documento será de gran utilidad en las fases de ejecución. (Ver tabla 1).

<b>METODOLOGÍA DE PROYECTO EJECUTIVO PAISAJÍSTICO.</b>	
<b>FASE 1.</b>	<b>ALCANCES Y OBJETIVOS</b>
<b>FASE 2.</b>	<b>DIAGNOSIS: CONCEPTUAL Y TÉCNICO</b>
<b>FASE 3.</b>	<b>PLANTEAMIENTO PRELIMINAR, ANTEPROYECTO</b>
<b>FASE 4.</b>	<b>PROYECTO EJECUTIVO</b>
<b>FASE 5.</b>	<b>EJECUCIÓN DE OBRA</b>
<b>FASE 6.</b>	<b>DIFUSIÓN Y SEGUIMIENTO</b>

**Tabla 1. Fases de la Metodología del Proyecto Ejecutivo Paisajístico.**

<sup>6</sup> Por ejemplo la superficie en el Distrito Federal de áreas verdes era de 8.4 m<sup>2</sup>/habitante (2005), siendo las delegaciones: Cuajimalpa, Álvaro Obregón, Coyoacán, Miguel Hidalgo, Tlalpan y Xochimilco, las que poseen una mayor superficie de áreas verdes. Secretaria del Medio Ambiente del DF; México, Informe 2005.



- **FASE 1. Determinación de alcances y objetivos.**

La ejecución del proyecto ejecutivo paisajístico es una labor multidisciplinaria, requiere de la actividad de varios profesionales, todos regidos bajo la premisa del objetivo principal y los alcances del proyecto, cuyo trabajo en equipo es imprescindible para poder seguir una pauta clara, en el logro sobre la definición del proyecto ejecutivo en cada una de sus fases. En esta fase intervienen las voluntades sociales, políticas y económicas para definir en primer lugar la escala de actuación, el fin buscado, los participantes y alcances del trabajo.

- **FASE 2. Conocimiento y diagnosis.**

Dentro de ellas se encuentran la parte conceptual y su interrelación con los estudios preliminares y el análisis de sitio considerando aspectos topográficos, hidrológicos, edafológico, taxonómicos, dendrométricos<sup>7</sup> y fitosanitarios con respecto a la vegetación, el análisis del contexto socio-cultural y urbano arquitectónico, entre otros, los que permiten tener un conocimiento de forma cualitativa y cuantitativa de los factores, elementos y potencial del sitio; a su vez, éstos influyen en el desarrollo de la etapa conceptual bajo consideraciones formales, espaciales, funcionales y estéticas, así como la determinación de actividades, la definición del programa arquitectónico paisajístico y la zonificación como reflejo de una estructura espacial propuesta, basada en el conocimiento del contexto urbano, arquitectónico, social y cultural del sitio, los requerimientos, su potencial y vocación.

- **FASE 3. Planteamiento preliminar, toma de decisiones y criterios: El anteproyecto, desarrollo y ejecución de propuestas.**

De acuerdo con lo expuesto anteriormente en el proyecto ejecutivo paisajístico, intervienen diferentes áreas del conocimiento bajo el liderazgo de la arquitectura de paisaje: arquitectura, diseño industrial, ingeniería, agronomía, botánica y horticultura, entre otras; las cuales deben intervenir de forma ordenada dentro del Plan Maestro; este se puede definir como el proyecto general que planifica y maneja el funcionamiento, ordenamiento y diseño de elementos de valor ambiental, paisajístico y social del espacio que nos permite establecer criterios de diseño e intervención de los diferentes elementos que convergen en el diseño paisajístico. Es posible que cada disciplina genere productos individuales que en conjunto conforman la estructura del Plan Maestro y que conlleva a los lineamientos y criterios de diseño, uso y aprovechamiento de elementos naturales y construidos, al igual que la aplicación de normativa y generación de una memoria descriptiva que cumpla con los objetivos señalados en la fase anterior.

7 Taxonomía: Ciencia que decide que rama del árbol filogenético se convertirán en taxones, y cual será su categoría taxonómica dentro de un sistema de clasificación, que agrupe a toda la diversidad de organismos en unidades discretas estables, por razones históricas se utilizan las categorías de Linneo de clasificación: reino, división, clase, orden, familia, género y especie. Las reglas de nomenclatura están escritas en los Códigos Internacionales de cada disciplina, por ejemplo: Zoología o Botánica, actualizados frecuentemente.  
Dendrométrico: Medición de las proporciones de un árbol, para darle forma o calcular el volumen de madera producida.  
Fitosanitario: Estado general y particular de la planta, utilizado para diagnosticar enfermedad, daños y/o plagas.

Dentro del desarrollo de propuestas, se genera un anteproyecto que permite plantear las diferentes zonas que conforman el proyecto de conjunto, para su elaboración se toman en consideración los puntos de la fase anterior para desarrollar las características generales de cada zona, generando un esbozo de propuestas, que se justifican al presentar una solución concreta tanto conceptual como técnica, señalando el tipo y características de los elementos que conforman la propuesta de cada zona, con base en el programa arquitectónico paisajístico, objetivos de diseño y zonificación definitiva que integran el proyecto para ser desarrollado con la colaboración de las disciplinas que intervienen en él. Esto nos permite, integrar los diferentes productos de cada disciplina en una propuesta general, con el conocimiento de los alcances, necesidades y requerimientos para generar un funcionamiento formal, técnico y estético a cada parte del proyecto.

#### **FASE 4. Desarrollo del proyecto ejecutivo.**

En ella se concretan la articulación de los productos generados en la fase anterior de cada disciplina, el esbozo de las propuestas y la integración de las actividades que conforman el planteamiento específico de la solución de diseño paisajístico y arquitectónico para el proyecto, este se ordena de acuerdo a cada disciplina y especifica el tipo y características de cada actividad, asimismo presenta la solución técnica para generar el funcionamiento adecuado de cada zona y su mantenimiento, genera un catálogo de conceptos general y elabora un presupuesto base, que contiene las partidas y conceptos necesarios para la ejecución del proyecto, los cuales serán la base para plantear una organización de actividades que permitan optimizar los recursos y aumentar la productividad en la etapa de construcción de la obra.

Dentro de esta fase se completan los productos que se mostrarán al cliente, es decir, una presentación sintética de la propuesta, un documento técnico donde se especifican las actividades de acuerdo a la disciplina, los requerimientos técnicos y tecnológicos expuestos, así como las características y condiciones para el futuro mantenimiento de la obra, ya que en el caso específico de las especies vegetales, se presentan condicionantes diferentes a una ejecución arquitectónica por manejar material vivo, los factores climáticos y ambientales interactúan con la vegetación, requiriendo de periodos y requerimientos de aclimatación al sitio.

Este documento contendrá un apoyo planimétrico, escrito, fotográfico y tridimensional, con productos de trabajo como maqueta, renders, catálogo de conceptos, memorias técnicas y un presupuesto base.

## El Proyecto Ejecutivo Paisajístico para “El Bioparque Urbano San Antonio”.

DATOS BÁSICOS BIOPARQUE SAN ANTONIO:	
<b>Ubicación:</b>	Avenida Central N° 300, Calle Carola, Colonia Toltecas, Delegación Álvaro Obregón, México Distrito Federal.
<b>Fecha de realización:</b>	De la primera etapa:2011.
<b>Superficie:</b>	7 hectáreas.
<b>Proyecto:</b>	SEMARNAT, Coordinación de Vinculación de la Facultad de Arquitectura de la UNAM.

### FASE 1. Alcances y objetivos.

El “Bioparque Urbano San Antonio” es un espacio público diseñado paisajísticamente para la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales SEMARNAT, por parte de un equipo de profesionales coordinados por arquitectos paisajistas de la Facultad de Arquitectura de la UNAM, a través de su Coordinación de Vinculación. El proyecto es parte de una respuesta a la solicitud del Secretario de Medio Ambiente y Recursos Naturales que busca mejorar un entorno urbano en malas condiciones con base en la reutilización de un predio abandonado que enfrentaba el peligro de alojar fauna nociva, incendios, desechos de diversos tipos y que, al momento de su visita servía como tiradero de basura. (Ver fig.1)

El terreno de casi siete hectáreas estuvo ocupado durante varios años por la empresa Cementos Tolteca, siendo al parecer, utilizado como estación de control de calidad y logística de entrega y reparto de pedidos de concreto premezclado, por lo que presentaba cierto grado de contaminación superficial. Los alcances que se propusieron para el desarrollo del proyecto ejecutivo fueron:

- Elaboración de un Plan Conceptual.
  - Plan preliminar como Plan Maestro y anteproyectos específicos.
  - Proyecto Ejecutivo.

Para los fines de este artículo, se irán describiendo los alcances en mayor detalle por fases.

### FASE 2. Diagnósis: conceptual y técnica.

El desarrollo del plan conceptual para el Bioparque se centro en lo ambiental, recreativo y cultural, al considerar el componente concepto-espacial y el conocimiento del lugar mediante el análisis diagnóstico, apoyado en estudios técnicos preliminares, a detallar a continuación:

A) Diseño Espacial, corresponde a lo conceptual donde se realizan:

A.1. Análisis de ejemplos análogos, considerando datos generales del proyecto análogo como autor, ubicación, superficie, fecha de proyecto y obra. Los aspectos a analizar consideran su zonificación, programa arquitectónico y paisajístico e intenciones del proyecto que dan lugar al concepto y aportaciones.

A.2. Y los estudios, análisis y diagnóstico del medio físico y natural, a partir de la elaboración de los estudios preliminares o paralelos necesarios para definir cualitativa y cuantitativamente los diversos factores que influirán directamente en el desarrollo conceptual de los espacios abiertos del proyecto, según su contexto urbano, así como los requerimientos y elementos de diseño a resolver. Durante esta etapa se realizaron visitas al emplazamiento del predio y la búsqueda de información en gabinete a fin de concretar los siguientes alcances: (Ver tabla 2 y fig.2)

FASE 2. DIAGNOSIS CONCEPTUAL Y TÉCNICA.		
<b>A.2.1.</b>	<i>Análisis-diagnóstico del medio físico-ambiental.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Localización y definición del área de trabajo.</li> <li>➤ Orientación del predio.</li> <li>➤ Clima, microclimas; soleamiento y grados de sombra.</li> <li>➤ Vegetación. Diversidad vegetal existente y estado fitosanitario en general.</li> <li>➤ Hidrología superficial.</li> <li>➤ Elementos geológicos.</li> <li>➤ Suelo.</li> </ul>
<b>A.2.2.</b>	<i>Análisis-diagnóstico del medio arquitectónico y usuarios.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Accesos.</li> <li>➤ Accesibilidad universal a usuarios.</li> <li>➤ Circulaciones vehiculares y peatonales.</li> <li>➤ Construcciones existentes.</li> <li>➤ Mobiliario y señalización existentes.</li> <li>➤ Residuos(concentraciones y tipos de materiales)</li> <li>➤ Evaluación de percepción y expectativas.</li> </ul>
<b>A.2.3.</b>	<i>Análisis-diagnóstico del medio urbano.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Accesibilidad y transporte.</li> <li>➤ Vialidades importantes relacionadas al predio.</li> <li>➤ Infraestructura primaria existente en el entorno inmediato.</li> <li>➤ Equipamiento y usos de suelo inmediatos.</li> <li>➤ Imagen urbana.</li> </ul>
<b>A.2.4.</b>	<i>Análisis visual.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Vistas lejanas, intermedias, inmediatas y valor paisajístico de las visuales al interior del parque.</li> </ul>

Tabla 2. Partes que componen Fase 2 A. Diagnósis: Conceptual y Técnica Bioparque San Antonio.

A.3. Potencial y zonificación, los resultados del análisis-diagnóstico se interpretaron para identificar las posibles soluciones y manejo espacial para el desarrollo integral del proyecto, asimismo, se determinaron los puntos positivos y la forma como estos beneficiarían al proyecto, resaltando las cualidades espaciales, ambientales, formales y visuales que sirvieran como referencia para el proceso de diseño. (Ver fig. 3 y 4)

Se realizó una primera zonificación estableciendo el tratamiento idóneo a nivel general y los primeros conceptos y criterios de diseño, así como la escala, distribución de espacios y elementos, al considerar:

- Formulación de criterios y conceptos generales y particulares de diseño.
- Planteamiento de zonificación y concepto con la representación gráfica de una primera imagen de solución al proyecto, en la cual se mostró la funcionalidad y plasticidad del diseño a través de los conceptos previamente establecidos.

A.4. Programa arquitectónico-paisajístico. Durante esta fase se establecieron los requerimientos y necesidades del proyecto, así como las acciones a realizar y la propuesta de actividades dentro del sitio de manera preliminar, contemplando:

- Listado de actividades y desglose de sus componentes.
- Análisis de áreas.
- Definición de actividades y espacios que conforman el proyecto.

B) La parte técnica lo componen los Estudios Técnicos Preliminares, que el caso del Bioparque estuvieron conformados por los siguientes labores (Ver tabla 3).

FASE 2.B. DIAGNOSIS: ESTUDIOS TÉCNICOS.		
<b>B.1.</b>	<i>Levantamiento topográfico, el estudio incluyó los siguientes aspectos:</i>	➤ Ubicación de puntos GPS para referenciar el levantamiento a coordenadas geográficas de latitud y longitud, de acuerdo a la información de la red activa de INEGI <sup>8</sup> .
		➤ Levantamiento planimétrico para definir las dimensiones reales del predio, con el levantamiento de elementos constructivos y servicios públicos existentes. En el caso de este parque por la naturaleza de la propuesta se levantaron todos los árboles existentes.
		➤ Levantamiento altimétrico tomando como base un banco de nivel con altura elipsoidal de los puntos GPS <sup>9</sup> para configuración de curvas de nivel.
		➤ Informe fotográfico digitalizado.
<b>B.2.</b>	<i>Estudio hidrológico, que incluyó:</i>	➤ La identificación de los escurrimientos superficiales con su trayectoria y dirección, con el fin de entender y canalizar el drenaje pluvial.
<b>B.3.</b>	<i>Estudio edafológico<sup>10</sup>, que implica la toma de muestras en campo zonas con la siguiente información:</i>	➤ Fondo y superficie / 2 muestras por cala / una de fondo y una de superficie.
		➤ Nutrientes.
		➤ Conductividad eléctrica.
		➤ PH.
		➤ Textura.
		➤ Estructura.
<b>B.4.</b>	<i>Levantamiento de vegetación existente.</i>	➤ Interpretación de resultados para recomendaciones.
		➤ Taxonómico para la identificación de especies; dendrométrico para el dimensionamiento del arbolado, altura, fronda <sup>11</sup> y dap <sup>12</sup> y fitosanitario, para la detección y caracterización de plagas y enfermedades. Con lo anterior se elabora un diagnóstico que consiste en recomendar el tratamiento para la vegetación.

Tabla 3. Partes que componen Fase 2. B. Diagnósis Técnica Bioparque San Antonio.

### FASE 3. Planteamiento Preliminar y Anteproyecto.

En los trabajos del Plan Preliminar se definieron los alcances específicos de trabajo, que contemplaron la incorporación de diferentes especialidades del área del conocimiento, que se materializa en un Plan Maestro, esto con la finalidad de establecer las bases para una correcta ejecución del proyecto

8 INEGI. Instituto Nacional de Estadística y Geografía, organismo autónomo del gobierno mexicano, creado en 1983.

9 GPS. Global Positioning System: sistema de posicionamiento global por satélite.

10 Edafología: Rama de la ciencia que estudia la composición y naturaleza del suelo, en su relación con las plantas y el entorno que le rodea.

11 Copa o follaje de un árbol o arbusto.

12 Siglas de diámetro a la altura del ancho pecho.

ejecutivo futuro y para lo cual se consideraron las disciplinas de Arquitectura de Paisaje, Arquitectura, Diseño Industrial, Ingenierías (hidrodinámica, Instalaciones de riego, eléctricas y sanitarias, modelamiento de tierra) y Costos.

### 3.1. El Plan Maestro.

Se refiere al proyecto general de funcionamiento, ordenamiento y diseño de elementos de valor ambiental, paisajístico y social del espacio, estableciendo los criterios de diseño y de manejo de los elementos naturales y artificiales, para el adecuado desarrollo de las actividades propuestas en los Programas Arquitectónico y Paisajístico, que deriven en la programación de anteproyectos y proyectos ejecutivos. Para lograr esto se realizaron los siguientes trabajos: (Ver tabla 4)

FASE 3.1. PLAN MAESTRO.		
<b>3.1.</b>	<i>Plan Maestro</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Proyecto integral definitivo (Plan Maestro en planta)</li> <li>➤ Programa Arquitectónico-Paisajístico.</li> <li>➤ Definición de Etapas de desarrollo y construcción.</li> <li>➤ Imagen, distribución y estructura espacial definitiva (cortes y renders)</li> <li>➤ Estructura vial y estacionamientos.</li> <li>➤ Sistema interior de plazas y andadores peatonales.</li> <li>➤ Tratamiento de áreas verdes.</li> <li>➤ Paleta vegetal conceptual.</li> <li>➤ Proyectos arquitectónicos y de paisaje definitivos.</li> <li>➤ Criterios de iluminación.</li> <li>➤ Criterios de riego.</li> <li>➤ Diseño y dosificación del mobiliario y señalización.</li> <li>➤ Diseño de señalética.</li> <li>➤ Representación en 3D: Maqueta de conjunto y Recorrido virtual.</li> </ul>

Tabla 4. Partes que componen el Plan Maestro Bioparque San Antonio.

### 3.2. Criterios de diseño para proyectos específicos de Arquitectura de Paisaje y Arquitectura.

Los cuales se refieren a la definición de los lineamientos de diseño, elementos básicos y normas que deben ser tomadas en cuenta para el desarrollo de proyectos específicos determinados en el Plan Maestro, lo que incluye: (Ver tabla 5)

FASE 3.2. CRITERIOS DE DISEÑO.		
<b>3.2.</b>	<i>Proyectos específicos</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Croquis en planta y alzado, con especificaciones de cada una de las áreas contempladas en el Plan Maestro.</li> <li>➤ Dimensiones generales de elementos propuestos</li> <li>➤ Criterios de diseño mobiliario y señalización.</li> <li>➤ Paleta vegetal ilustrada.</li> <li>➤ Memoria descriptiva.</li> </ul>

Tabla 5. Criterios de diseño Arquitectura de paisaje y Arquitectura Bioparque San Antonio.

### 3.3. Resumen ejecutivo del diseño espacial.

Se trata de la descripción del desarrollo de los puntos mencionados en forma de resumen ejecutivo general con los datos relevantes del proceso y recomendaciones, incluyendo documentación de apoyo.

### 3.4. Anteproyectos específicos.

Los anteproyectos de las diferentes zonas específicas de conjunto contienen los elementos que conforman el carácter de los mismos, tomando en cuenta los estudios, análisis y criterios de diseño elaborados con anterioridad en el Plan Maestro aprobado, asimismo se procederá a desarrollar las características generales del proyecto, mediante la adopción y justificación de soluciones concretas sustentadas técnicamente, mostrando todos y cada uno de los elementos que conformaran el proyecto en relación a cada disciplina participante. (Ver tabla 6 y fig.6 )

### FASE 3.4. ANTEPROYECTOS ESPECÍFICOS.

FASE 3.4. ANTEPROYECTOS ESPECÍFICOS.		
3.4.1	<i>Arquitectura de Paisaje por zonas de acuerdo a la zonificación general.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Planta de Conjunto</li> <li>➤ Plantas de espacios específicos referidos al conjunto</li> <li>➤ Cortes y Alzados generales del conjunto y espacios específicos</li> <li>➤ Diseño y localización de pavimentos</li> <li>➤ Diseño de puentes peatonales y plazas de conexión</li> <li>➤ Zonas de juegos infantiles</li> <li>➤ Diseño de áreas verdes considerando, zonas naturales a conservar</li> <li>➤ Forestación y jardinería localizando: zonas de árboles y áreas a ajardinar</li> </ul>
3.4.2.	<i>Arquitectura</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Plan conceptual.</li> <li>➤ Anteproyecto: plantas, cortes, perspectivas, criterios de materiales a utilizar, según paleta de acabados del Plan Maestro.</li> <li>➤ Proyecto básico: plantas definitivas, cortes generales, alzados, criterio del sistema constructivo, criterio de instalaciones y criterio estructural.</li> </ul>
3.4.3.	<i>Diseño industrial</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Localización para cada uno de los elementos, visualizaciones representativas para cada uno de los elementos, listado de materiales y acabados por elemento, propuesta gráfica por tipo de elemento (que incluye: descripción de tipo y tamaño de letra, paleta de colores y gráficos a utilizar)</li> </ul>
3.4.4.	<i>Iluminación</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Diseño conceptual, Anteproyecto de iluminación y Proyecto de iluminación.</li> </ul>
3.4.5.	<i>Ingenierías</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Movimiento de tierras, red de agua potable, red de alcantarillado sanitario, red eléctrica (media y baja tensión) y riego.</li> </ul>
3.4.6.	<i>Costos:</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Elaboración de presupuesto paramétrico</li> </ul>
3.4.7.	<i>Estudio de mecánica de suelos</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Una vez definido el Plan Maestro para establecer las zonas de estudio, con los siguientes puntos: cuatro sondeos de tipo mixto a 15 m de profundidad, cuatro pozos a cielo abierto a 3 m de profundidad, ensayos de laboratorio e informe técnico final.</li> <li>➤ Los resultados de campo y laboratorio se consideraron para las propuestas de cimentación de diversas estructuras de proyecto, estabilidad de excavaciones y diseño de pavimentos.</li> </ul>
3.4.8	<i>Representación en 3D</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Maqueta de conjunto. Se elaboró una maqueta de conjunto para visualizar los componentes del parque y su relación con el contexto urbano y las características paisajísticas.</li> <li>➤ Recorrido virtual. Se realizó un recorrido virtual del proyecto de dos minutos con la finalidad de tener una percepción espacial visual aproximada a la realidad.</li> </ul>

Tabla 6. Anteproyectos específicos Bioparque San Antonio.



#### FASE 4. Proyecto Ejecutivo.

Esta etapa abarca el diseño y desarrollo detallado de los anteproyectos aprobados, por medio de la realización de planos técnicos a escala para llevar a cabo de la manera más precisa la ejecución de las obras. Para el caso del Bioparque Urbano San Antonio, se determinó en un primer nivel de solución, el realizar el proyecto ejecutivo del sistema vial principal, para después abordar otros proyectos ejecutivos. (Ver tabla 7 y fig.5)

FASE 4. PROYECTO EJECUTIVO.		
4.1	<i>Sistema vial.</i> El proyecto se realizó bajo los siguientes alcances:	1. Trazo: zonas generales y específicas, curvas de nivel a conservar y modificadas y su relación con movimientos de tierra, nivelación y terracerías. 2. Ingeniería estructural. 3. Diseño de pavimentos. 4. Ingenierías de vialidades. 5. Red de agua potable. 6. Red de alcantarillado sanitario. 7. Red eléctrica (media y baja tensión) 8. Catálogo de conceptos y elaboración del presupuesto base.
4.2.	<i>Arquitectura de paisaje.</i>	1. Forestación y jardinería, ubicando árboles, arbustos, herbáceas y cubresuelos. 2. Acabados y localización de detalles constructivos. 3. Despiece de pavimentos. 4. Albañilerías. 5. Detalles constructivos. 6. Detalles de plantación. 7. Cortes de zonas específicas. 8. Planos de detalles de plantación con cuantificación del material vegetal. 9. Paleta vegetal técnica.
4.3.	<i>Arquitectura.</i>	1. Albañilerías. 2. Acabados. 3. Despieces. 4. Detalles constructivos. 5. Plafones. 6. Núcleos sanitarios. 7. Herrerías y cancelerías. 8. Puertas de acceso. 9. Ingenierías por edificio: hidráulica, sanitaria, eléctrica y especiales.
4.4.	<i>Diseño industrial.</i>	1. Planos a detalle de cada uno de los elementos, que incluyen: vistas generales, despiece explosivo, descripción detallada de los materiales y acabados, detalle de cimentación o anclaje, criterios de colocación general, catálogo de cédulas por tipo de elemento y según localización, tabla de control de mobiliario, contenido y localización, listado de proveedores, sembrado de contenedores y mobiliario en planta, cuantificación de tipo de elemento, por zonas y general.
4.5.	<i>Iluminación.</i>	1. Diseño ejecutivo: localización, fichas técnicas y cuantificación.
4.6.	<i>Ingenierías de Conjunto.</i>	1. Red de agua potable. 2. Red de alcantarillado sanitario. 3. Red eléctrica (media y baja tensión) 4. Red de luminarias. 5. Riego: cálculo de la lámina de riego, cálculo de equipos de bombeo y cárcamos, diseño de cisternas y selección de equipos controladores.
4.7.	<i>Catálogo de conceptos y elaboración del presupuesto base.</i>	1. Elaboración de generadores de obra. 2. Revisión, redacción y logística de conceptos. 3. Catálogo de concurso: partidas y conceptos.
4.8.	<i>Representación en 3D</i>	➤ Maqueta de conjunto. ➤ Recorrido virtual.

Tabla 7. Proyecto ejecutivo Bioparque San Antonio.

## Conclusiones:

Tanto en el diseño de paisaje como en el diseño arquitectónico, es necesario conocer las condicionantes externas e internas que determinaran la conformación espacial, formal, estética y funcional del espacio a diseñar. Es por ello, que dentro de un proyecto donde se maneja vegetación, es muy común que se olviden las condicionantes de diseño, que requiere el manejo de una materia viva y perecedera, ya que tiene un tiempo de vida mas corto que los materiales que el arquitecto acostumbra a utilizar para ejecutar su obra, y es susceptible a sufrir daños o hasta la muerte, debido a factores externos e internos que afectan su conformación, estabilidad y salud entre otros aspectos.

Es por ello que este artículo, expone la relevancia de conocer las partes tanto conceptuales como técnicas, que generan un proyecto y que nos llevan desde el planteamiento general de una idea hasta la integración de un proyecto ejecutivo, cuyas fases permiten una mejor planificación de los procesos de ejecución, seguimiento y recepción de obra; así como la elaboración de una guía de mantenimiento para garantizar el éxito del espacio diseñado. En el caso del Bioparque San Antonio, se rescató un espacio en decadencia que representaba un foco negativo y de contaminación para la comunidad, al proponer un parque público recreativo y cultural, que incorporó en su diseño el uso de tecnologías sustentables para obtener un beneficio social, cultural, urbano y ecológico del microecosistema del parque.

## Ilustraciones de las Fases del Proyecto Bioparque San Antonio, Delegación Álvaro Obregón, México, Distrito Federal.



Fig.1.Foto aérea localización del Bioparque San Antonio.

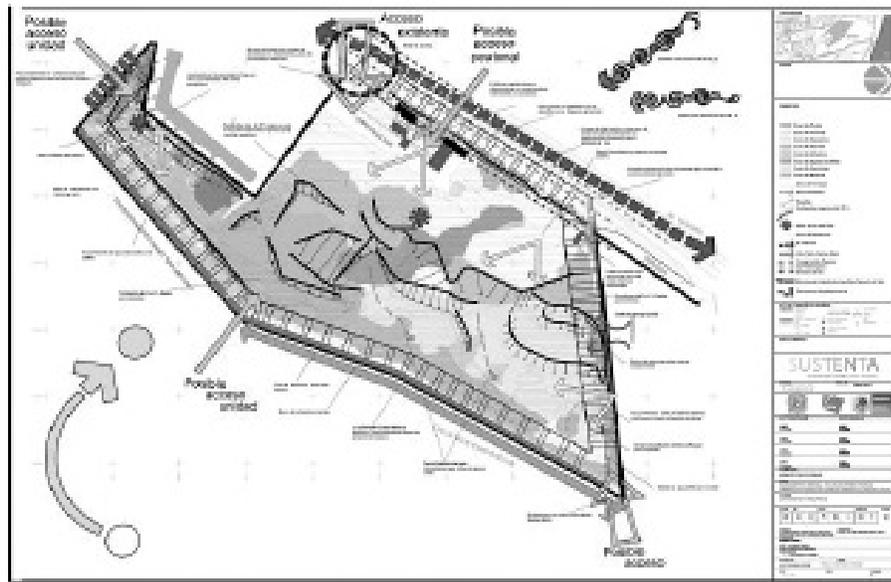


Fig.2. Diagnóstico Bioparque San Antonio.

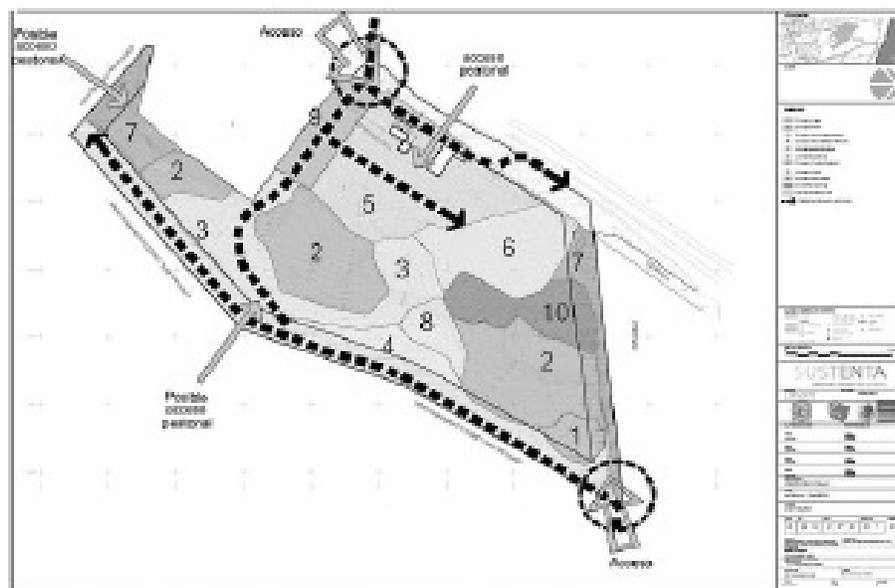


Fig.3. Zonificación Bioparque San Antonio.

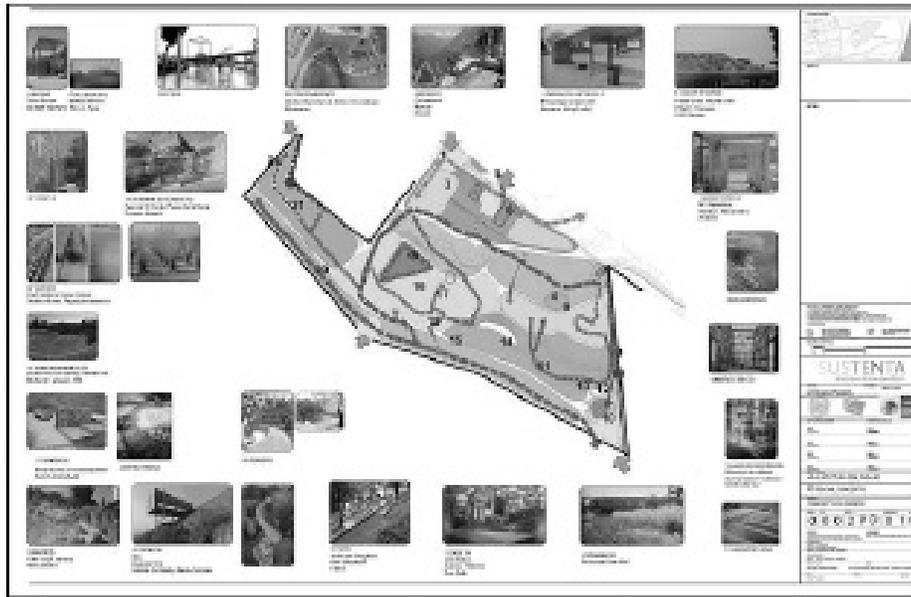


Fig.4. Plano Potencial Conceptual Bioparque San Antonio.



Fig.5. Proyecto Ejecutivo Bioparque San Antonio.

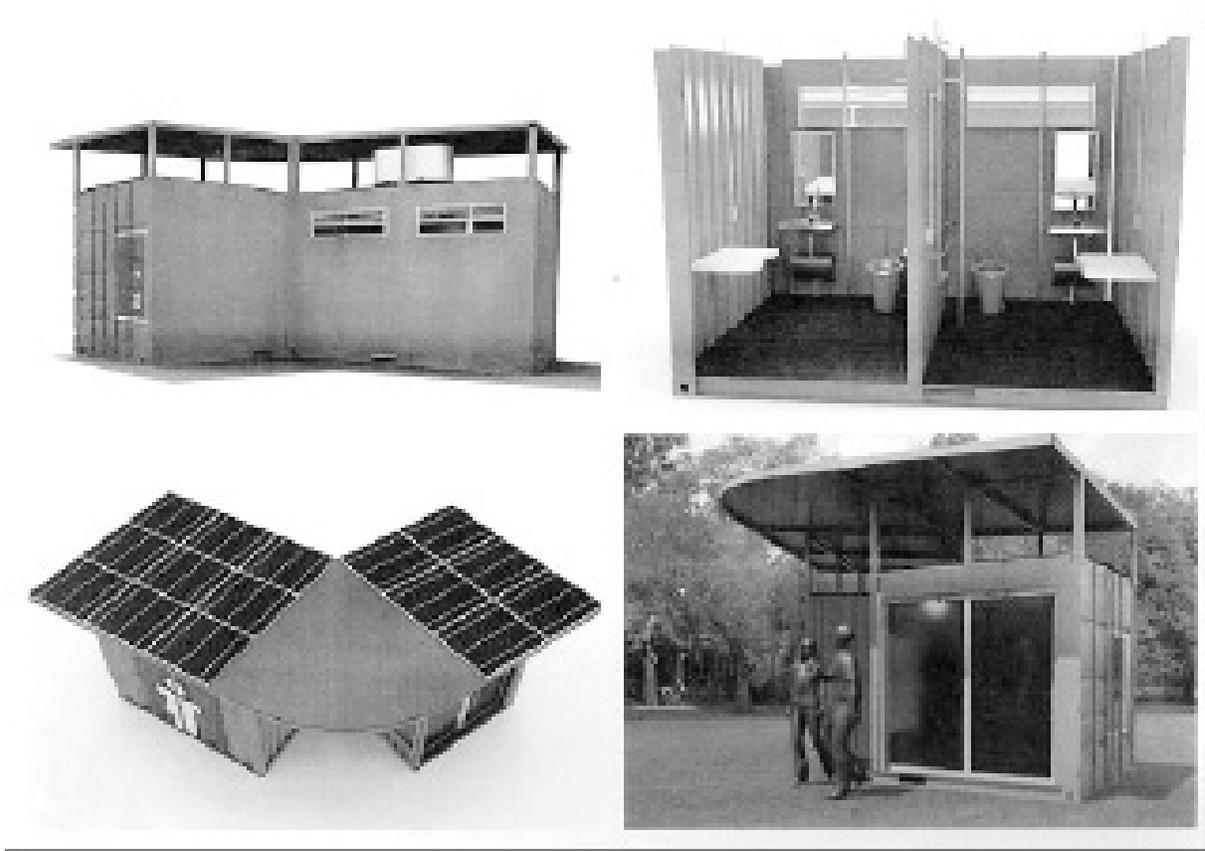


Fig.6. Ejemplo resultado Anteproyecto Diseño Industrial Bioparque San Antonio.

**Bibliografía:**

- CABEZA, P. Alejandro. “Elementos de diseño de paisaje, naturales, artificiales y adicionales”, Ed. Trillas, México, D.F; 1993, pp.100.
- GONZÁLEZ, M. Olinka. “La revitalización urbana sustentable”, Gobierno del Distrito Federal, memorias de congreso, 2010, pp.20.
- HOLDEN, Robert. “Diseño del espacio público internacional”, Ed. Gustavo Gili, España, Barcelona, 1996, pp.197.
- Informe “Inventario de áreas verdes” de la Secretaria de Protección al Medioambiente del Distrito Federal, GDF, 2005, pp.15.
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Diario Oficial de la Federación, México, 28 enero 1988, actualizada 23 mayo 2006, pp.90.
- Memorias técnicas de proyecto Bioparque San Antonio, SEMARNAT –UNAM.
- Planos y material gráfico de proyecto, Bioparque San Antonio, SEMARNAT –UNAM.
- Wikipedia. Enciclopedia libre en español, <http://es.wikipedia.org/> abril 2011.