

# **UNIVERSIDAD DE SONORA**

UNIDAD REGIONAL CENTRO

DIVISION DE HUMANIDADES Y BELLAS ARTES

DEPARTAMENTO DE BELLAS ARTES

PROGRAMA DE ARQUITECTURA

**“CENTRO DE CONSERVACIÓN Y DIVULGACIÓN BOTANICA  
PARA EL ESTADO DE SONORA, EN EL SECTOR NORTE DE LA  
CIUDAD DE HERMOSILLO.”**

**TESIS**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

**ARQUITECTA**

PRESENTAN:

**SINAÍ LÓPEZ SANTOS**

**ARIANA GUADALUPE SÁNCHEZ ISLAS**

DIRECTOR DE TESIS:

**M. A. FEDERICO GONZALEZ SANCHEZ MARISCAL**

HERMOSILLO, SONORA

DICIEMBRE 2010

# Repositorio Institucional UNISON



**“El saber de mis hijos  
hará mi grandeza”**



Excepto si se señala otra cosa, la licencia del ítem se describe como openAccess

# **UNIVERSIDAD DE SONORA**

UNIDAD REGIONAL CENTRO

DIVISION DE HUMANIDADES Y BELLAS ARTES

DEPARTAMENTO DE BELLAS ARTES

PROGRAMA DE ARQUITECTURA

**“CENTRO DE CONSERVACIÓN Y DIVULGACIÓN BOTANICA  
PARA EL ESTADO DE SONORA, EN EL SECTOR NORTE DE LA  
CIUDAD DE HERMOSILLO.”**

**TESIS**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

**ARQUITECTA**

PRESENTA:

**SINAÍ LÓPEZ SANTOS**

**ARIANA GUADALUPE SANCHEZ ISLAS**

DIRECTOR DE TESIS:

**M. A. FEDERICO GONZALEZ SANCHEZ MARISCAL**

ASESORES:

**M. C. TAMMY GABRIELA RIOS SOTO**

**ARQ. GILBERTO VERDUGO RODRIGUEZ**

HERMOSILLO, SONORA

DICIEMBRE 2010

*Dedicatoria*

*Este logro va a mis PADRES por brindarme todo su apoyo y amor incondicional, por todas esas enseñanzas que me forjaron en la mujer que soy ahora, por alentarme a alcanzar mis metas, además de enseñarme a nunca darme por vencida, ya que “no importa el tiempo que tardes en cumplir un sueño, sino todo lo que se aprende en el proceso”.*

*A mi PAPA por acompañarme en aquellas noches de desvelo.*

*A mi MAMA por demostrarme que el trabajo duro siempre dará fruto.*

*A mis hermanos Alain y Citlalli, por creer en mí y apoyarme, y hacerme reír cuando más lo necesite.*

*LOS AMO.*

*Sinaí López Santos*



## *Agradecimientos*

*No me queda más que agradecer a mi familia una vez más por el gran apoyo que han significado para mí en estos años, pues me han visto durante todas y cada una de las facetas que se atraviesan en temporadas de entrega, gracias entender y soportar esa etapa conmigo.*

*Lupita, Nillem, Maritza. Nos conocimos en nuestros inicio y después de más de cinco años nuestra amistad esta cada vez más fuerte que antes, gracias por soportarme en aquellos momentos de necesidad y stress total, y por compartir todas las horas serias y las no tan serias,*

*A todos los amigos que hice a lo largo de la carrera y con los que atesoro grandes momentos de alegría y convivencia, al club del lunch, con quienes disfrute de agradables comidas, durante esos días en los que prácticamente vivamos entre la escuela y el trabajo, los quiero.*

*Ariana gracias por acompañarme durante todo este proceso, aunque se que no ha sido fácil y que ninguna de las dos estaba segura de lo que pasaría cuando decidimos realizar este proyecto juntas, sin embargo tanto esfuerzo ha rendido frutos, pues siento que e encontrado en ti una gran amiga.*

*A todos mis maestros que durante el transcurso de estos cinco años, me brindaron las herramientas para formarme un futuro como arquitecta, al Arq. Federico González porque todo el apoyo consejos que nos brindo al durante todo este tiempo, Arq. Luis Franco por siempre animarnos a intentarlo y dar lo mejor de nosotras, Ing. Tammy Ríos por todas sus enseñanzas, paciencia y plena disposición en ayudarnos a sacar nuestro proyecto de la mejor forma posible; Ing. Vladimir por sin necesidad de pedírtelo estuviste dispuesto a ayudarnos y convertirte en nuestro asesor en el diseño de instalaciones, Ing. Francisco González, gracias por depositar su confianza en mí y su apoyo al facilitarme los medios para vivir una gran experiencia en México.*

*Por último pero no importancia agradezco a dios, por permitirme llegar a donde estoy ahora, y brindarme la fuerza para superar los obstáculos ya que estos me brindaron madurez y vivencias que nunca olvidare.*

*Sinaí López Santos*

*Dedicatorias*

*A MI MADRE: por tu cariño, por tus consejos, por tus noches en vela cuando yo trabajaba en la escuela, por tu amor, por tu apoyo, por tus regaños, por tus bendiciones, por eso y por todo gracias. TE AMO MAMA.*

*A MI PADRE: por tu apoyo incondicional, por tus enojos, por tus consejos, por tu cariño, no alcanzan las palabras para agradecer todo lo que haces por mí. TE AMO PAPA.*

*A MIS HERMANOS: por el apoyo, el cariño, los juegos, las peleas, por todo los buenos y malos momentos, pero sobre todo por el amor.*

*Por esto y más.*

*GRACIAS*

*ARIANA GUADALUPE SÁNCHEZ ISLAS*

## *Agradecimientos*

*A MI FAMILIA: por el apoyo y el cariño que siempre me han brindado.*

*A MIS AMIGOS: por ser un apoyo para mí a lo largo de esta etapa, por las risas, las desveladas, las noches de entrega, el club de la comida, los ratos de ocio en la rotonda les agradezco todos estos momentos que me sacaron adelante. Los recuerdos son maravillosos y siempre los tendré conmigo.*

*Especialmente a Martha, Lupita, Sináí, Víctor, Rosita, Yillem, Ale, Criz, Campi, Ramón, Isaac, Chay, Anita, Diana, Gloria, Olivia, Yaz, Lizee. A todos.*

*MARTHA: gracias por ser mi amiga incondicional todo este tiempo, gracias por brindarme amistad, cariño, apoyo, comprensión y tolerancia. Por todos los momentos buenos y malos que pasamos, por ser mi apoyo para seguir hacia adelante, mi amiga mi hermana, mi Martha. Por todos los años que nos faltan por vivir y espero que sean juntas. Gracias a tu familia que fue como otra familia para mí. Te quiero.*

*OLIVIA: aun pasado los años sigues siendo mi amiga, por el cariño y el apoyo que me brindas por los días que llegas de sorpresa y me alegras el momento, porque has llegado a ser parte de mi familia, gracias.*

*SINAI: gracias por ser mi amiga y mi compañera, no pude haber tenido a una mejor compañera de tesis, por las desveladas a mi lado, por los momentos que pasamos, por aguantarme, por ser tan desesperada y por ser tan comprensiva. Gracias.*

*A MIS MAESTROS: porque han sido una luz en mi camino a lo largo de esta etapa, por su apoyo y su comprensión.*

*Especialmente a Tammy y Vladimir han sido un gran apoyo en este proyecto y en la carrera, Arq. Federico y Arq. Franco, gracias por sus consejos y su apoyo.*

*A DIOS: Por todas las bendiciones que me ha dado, por permitirme andar este camino, por todas las personas maravillosas que puso en el, algunas de paso y otras que se quedaran para siempre.*

*Tengo tantas cosas que agradecer, que no me alcanzaría toda una tesis para decirlas*

*ARIANA GUADALUPE SÁNCHEZ ISLAS*

## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
OBJETIVOS.....	2
Principal.....	2
Secundarios.....	2
HIPÓTESIS.....	3
JUSTIFICACIÓN.....	4
MARCO TEÓRICO.....	6
METODOLOGÍA.....	13
CAPÍTULO PRIMERO. ANÁLISIS	
1.1 MARCO HISTÓRICO.....	16
1.1.1 Los jardines en la antigüedad.....	16
1.1.2 Jardín Botánico.....	17
1.1.3 Jardines Botánicos de México.....	18
1.1.4 El Centro de Investigación Botánica.....	19
1.2 NORMATIVIDAD APLICADA A LA ELECCIÓN DEL TERRENO.....	21
1.3 ANÁLISIS DEL SECTOR.....	23
1.3.1 CONTEXTO URBANO.....	23
1.3.1.1 Infraestructura.....	23
1.3.1.2 Equipamiento.....	28

1.3.2 SELECCIÓN DEL TERRENO.	
1.3.2.1 Localización.....	30
1.3.2.2 Ubicación.....	30
1.3.2.3 Usos del suelo.....	32
1.3.2.4 Topografía.....	33
1.3.2.5 Clima.....	34
1.3.2.6 Flora y fauna.....	39
1.3.2.7 Provincia fisiográfica.....	41
1.4 ANÁLISIS DEL USUARIO.....	43
1.5 ESTUDIOS DE CASOS ANÁLOGOS.....	45
1.5.1 Jardín Botánico de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).....	45
1.5.2 Desert Botanical Garden (Phoenix, Arizona).....	48
1.6 ANALISIS NORMATIVO.....	50
CAPÍTULO SEGUNDO.- SÍNTESIS.....	55
2.1 ACTIVIDADES Y NECESIDADES.....	56
2.2 ESTUDIO DE FUNCIONES.....	57
2.3 ESTRATEGIAS DE DISEÑO.....	58
2.3.1 Aplicación de elementos arquitectónicos como apoyo al diseño.....	58
2.3.2 Aplicación de vegetación como elementos de diseño.....	58
2.3.3 Alternativas en dispositivos de ahorro de agua.....	59

2.4 PROGRAMA ESPECÍFICO.....	60
2.5 ZONIFICACION.....	64
CAPITULO TERCERO.- PROPUESTA.....	65
3.1 PLANOS DEL CONJUNTO	
Plan maestro.....	A1
Plano de retícula.....	A2
A3- PLANOS DE VEGETACIÓN	
Acceso I.....	A3-1
Acceso II.....	A3-2
Plaza botánica.....	A3-3
Plantas aromáticas I.....	A3-4
Plantas aromáticas II.....	A3-5
Sierra y llanura sonorese.....	A3-6
Llanura costera y deltas de Sonora y Sinaloa.....	A3-7
Anfiteatro.....	A3-8
Plantas medicinales.....	A3-9
Cactáceas I.....	A3-10
Cactáceas II.....	A3-11
A4- PLANOS DE TRAZO	
Acceso I.....	A4-1
Acceso II.....	A4-2

Plaza botánica.....	A4-3
Plantas aromáticas I.....	A4-4
Plantas aromáticas II.....	A4-5
Sierra y llanura sonorese.....	A4-6
Llanura costera y deltas de Sonora y Sinaloa.....	A4-7
Anfiteatro.....	A4-8
Plantas medicinales.....	A4-9
Cactáceas I.....	A4-10
Cactáceas II.....	A4-11
<b>A5- PLANOS D MOBILIARIO URBANO</b>	
Acceso I.....	A5-1
Acceso II.....	A5-2
Plaza botánica.....	A5-3
Plantas aromáticas I.....	A5-4
Plantas aromáticas II.....	A5-5
Sierra y llanura sonorese.....	A5-6
Llanura costera y deltas de Sonora y Sinaloa.....	A5-7
Anfiteatro.....	A5-8
Plantas medicinales.....	A5-9
Cactáceas I.....	A5-10
Cactáceas II.....	A5-11

A6- PLANOS DE PISOS

Acceso I.....	A6-1
Acceso II.....	A6-2
Plaza botánica.....	A6-3
Plantas aromáticas I.....	A6-4
Plantas aromáticas II.....	A6-5
Sierra y llanura sonorese.....	A6-6
Llanura costera y deltas de Sonora y Sinaloa.....	A6-7
Anfiteatro.....	A6-8
Plantas medicinales.....	A6-9
Cactáceas I.....	A6-10
Cactáceas II.....	A6-11
Detalle estructural cubierta área de “cactáceas”.....	D-1
INSTALACIÓN ELECTRICA.....	IE-1
INSTALACIÓN HIDRAULICA.....	IH-1

3.2 CENTRO DE INVESTIGACIÓN

PLANOS ARQUITECTONICOS

Planta Sótano.....	ARQ-1
Planta Baja.....	ARQ-2
Planta Alta.....	ARQ-3
Planta Azotea.....	ARQ-4



Cortes..... ARQ-5

Fachadas..... ARQ-6

PLANOS CONSTRUCTIVOS

Plafones – Planta Sótano..... AC-1

Plafones-Planta Baja..... AC-2

Plafones-Planta Alta..... AC-3

PLANOS ESTRUCTURALES

Estructural muros de contención..... E-1

Planta de cimentación..... E-2

Planta de entrepiso primer nivel..... E-3

Planta de entrepiso segundo nivel..... E-4

Planta de Cubierta..... E-5

Detalles estructurales..... DE-1

Detalles estructurales..... DE-2

Detalles estructurales..... DE-3

PLANOS INSTALACIÓN ELECTRICA

Planta sótano – Luminarias..... IE-1

Planta sótano – Contactos..... IE-2

Planta baja – Luminarias..... IE-3

Planta baja – Contactos..... IE-4

Planta alta – Luminarias..... IE-5

Planta alta – Contactos.....	IE-6
3.3 APUNTES PERSPECTIVOS.....	138
3.4. PRESUPUESTO.....	143
CONCLUSIÓN.....	145
RECOMENDACIONES	
BIBLIOGRAFÍA	
ANEXOS	
Anexo 1.- Conceptos.	
Anexo 2.- Formato de encuesta.	
Anexo 3.- Mobiliario.	
Anexo 4.- Planta tratadora de aguas residuales.	
Anexo 5.- Iluminación.	
Anexo 6.- Calculo hidráulico.	
Anexo 7.- Subestación eléctrica.	
Anexo 8.- Catalogo de vegetación.	
Anexo 9.-Canceleria especial.	
Anexo 10.-Cortes Esquematicos.	

## INTRODUCCIÓN

Sonora es uno de los estados con mayor diversidad de escenarios naturales, donde la vegetación se extiende a lo largo de su territorio, desde las sierras y llanuras sonorenses hasta el Desierto de Altar, convirtiéndose entonces en un lugar de contrastes por poseer los desiertos ricos y variados en vida y comunidades bióticas de toda América.

En la actualidad, la sociedad sonorense presenta un bajo índice de interés por la vegetación tan característica del estado. Toma como primera elección la de fuera que es considerada una vegetación inducida que genera un mayor mantenimiento, y necesidad de agua.

Actualmente en la Ciudad de Hermosillo existe una gran problemática en cuanto al abasto de agua. La escasa precipitación pluvial, los cambios climáticos y la poca cultura del cuidado del agua, hacen que la capital del estado maneje un déficit en el suministro de agua potable, por lo que es necesario plantear estrategias que ayuden a mitigar el problema.

Así la propuesta de un Centro de Conservación y Divulgación Botánica, se hace necesaria a partir de una propuesta de paisaje, siendo esta una instalación que atiende la necesidad de generar un espacio para la conservación de la flora nativa del estado, dando a su vez a la población, zonas y espacios de convivencia social. Este centro de conservación será una muestra de la variedad de vegetación con la que cuenta el estado, haciéndola atractiva hacia la población mediante su diseño y adaptación entre sitio y proyecto.

El centro de conservación y divulgación botánica ha de servir del mismo modo a la concientización de los recursos del estado, fomentando en la población el cuidado del entorno procurando ubicarse en un punto estratégico donde la accesibilidad hacia el centro sea la óptima, debiendo atender no sólo a la población de la Ciudad sino también a la del Estado.

### **Objetivo principal**

Satisfacer una de las necesidades de la sociedad, relativa a la preservación y estudio de la flora nativa del estado, mediante una propuesta de diseño de paisaje, a través de un proyecto sobre un centro de conservación y divulgación botánica, incorporando los valores ambientales que son inherentes a un proyecto de esta naturaleza.

### **Objetivos secundarios**

- Incorporar en la propuesta espacios propicios para la divulgación como son áreas de exposiciones permanentes, temporales, y para conferencias. De manera que cumplan el papel de entretenimiento y de educación de nuestra comunidad, resaltando su integración al medio.
- Implementar sistemas alternativos para el aprovechamiento de los recursos, que tiendan al logro de la eficiencia en los espacios proyectados, generando un ahorro en su funcionamiento y actuando como soporte para el ecosistema natural, en beneficio de la ciudad y de quienes la habitan.
- Propiciar la percepción de la vegetación y su entorno, mediante espacios y mobiliarios adecuados, de manera que a la vez que agrada, sirve de elemento formador de una cultura que estime y valore su medio.

**HIPÓTESIS**

El desarrollo de un proyecto de paisaje para un centro de conservación y divulgación botánica, permitirá ofrecer un espacio público donde se preserve y se den a conocer las especies nativas del estado, y de igual manera ofrecerá un espacio de recreación y esparcimiento para la sociedad sonoreense.

## JUSTIFICACIÓN

Sonora se destaca por ser una región excepcional, caracterizada por una amplia diversidad de ecosistemas y vegetación, según el Ing. Jesús Sánchez responsable del Herbario USON de la Universidad de Sonora, quien señala que el el estado cuenta con alrededor de 3500 especies documentadas, haciéndolo un lugar atractivo para la investigación de dichas especies. En la actualidad Sonora cuenta con pocos espacios que funcionen como Centro de Investigación Botánica y además no cuentan con la difusión que necesitan.

Es indudable que existe la necesidad de edificar un Centro de Conservación y Divulgación Botánica para el Estado de Sonora, en la Ciudad de Hermosillo, el cual permita mostrar tanto la diversidad de ecosistemas como la variedad de especies endémicas, pero sobre todo, que contenga un enfoque de estudio y preservación de dicha vegetación, logrando con esto un desarrollo equilibrado del estado, pues con éste se ha de buscar proveer al usuario de interés y apreciación por la vegetación, que resulta en gran medida subestimada por los pobladores, tanto del estado como del resto del país.

Por otra parte, la vegetación que es destinada a aquellas áreas reservadas para la recreación dentro de la ciudad, no resulta la adecuada debido al clima tan extremo, a la falta de mantenimiento, de proyecto y de preocupación por parte de las autoridades, lo que provoca que estos espacios resulten poco agradables, aparte que cuando la vegetación es propia de la región, ésta resulta poco valorada y cuidada por los habitantes, aún cuando está demostrado, que “la vegetación, donde quiera que se encuentre mejora el clima y ejerce un efecto de balance en el régimen de agua, lo cual hace disminuir la erosión, la sedimentación y las inundaciones. A su vez, el conocimiento de la vegetación permite establecer programas tendientes a proteger la flora de un área determinada, así como evaluar el tipo de vegetación que se debe inducir o introducir”<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> “*Lineamientos del Diseño Urbano*”, de Carlos Corral y Becker, Ed. Trillas, pg.28  
CENTRO DE CONSERVACION Y DIVULGACION BOTÁNICA

El centro de conservación y divulgación botánica, permitirá atraer la atención de grupos, incrementando el interés en la flora nativa, fomentando el ecoturismo y la economía.

Es un proyecto de gran relevancia para el Estado, además de promover y resguardar nuestros ecosistemas.

## MARCO TEÓRICO

Un laboratorio es definido por el Ing. Arq. Alfredo Plazola Cisneros como “un edificio equipado para efectuar investigaciones y experimentos científicos”<sup>2</sup> Afirmando que su campo de acción es muy variado.

“El diseño de laboratorios de investigación agrupa diversas especialidades de la ciencia y la ingeniería. Estos edificios se consideran de alta tecnología por lo complejo de sus instalaciones”<sup>1</sup>. Estos se clasifican según su especialidad, por área productiva.

Los laboratorios biológicos se dedican al estudio de los seres vivos y se dividen en biología animal, celular, molecular y vegetal.<sup>3</sup>

“La botánica es una rama de la biología y es la ciencia que se ocupa del estudio de las plantas, incluyendo su descripción, clasificación, distribución, y relaciones con los otros seres vivos. En el campo de la botánica hay que distinguir entre la botánica pura, cuyo objeto es ampliar el conocimiento de la naturaleza, y la botánica aplicada, cuyas investigaciones están al servicio de la tecnología agraria, forestal y farmacéutica. Su conocimiento afecta a muchos aspectos de nuestra vida y por tanto es una disciplina estudiada, por biólogos, farmacéuticos, ingenieros agrónomos e ingenieros forestales, entre otros.”<sup>2</sup>

La botánica pura estudia las plantas desde un punto de vista puramente biológico y se divide en general, especial sistemática y aplicada

Botánica general, trata:

- Morfología vegetal: estudia las formas y sus estructuras.
- Citología: estudia las células vegetales.
- Histología: estudia las características de los distintos tejidos.
- Fisiología vegetal: estudia las funciones vitales.
- Genética vegetal: estudia los mecanismos de la herencia y la reproducción.

<sup>2</sup> 2 Febrero de 2010. “Enciclopedia de Arquitectura Plazola” volumen 7,pg 467,470

<sup>3</sup> Botánica. Extraído el 5 de Febrero de 2010. <http://es.wikipedia.org/wiki/Bot%C3%A1nica>.  
CENTRO DE CONSERVACION Y DIVULGACION BOTÁNICA



- Ecología vegetal: estudia las interacciones con el medio ambiente.
- Fitopatología: estudia las causas de las enfermedades.
- Palionología: estudia las estructuras del polen y las esporas.
- Embriología: estudia el desarrollo de los embriones.

Botánica especial Sistemática: estudia su diversidad, así como su relación biológica:

- Taxonómica.
- Paleobotánica: estudia los restos de los fósiles vegetales.
- Geobotánica subdividida en:
  - Fitogeografía: estudia la distribución geográfica de los vegetales
  - Fitosociología: estudia las asociaciones vegetales.

Botánica aplicada:

- Botánica agrícola.
- Botánica farmacéutica.
- Botánica forestal, etc...

La Botánica Sistemática es la ciencia que se ocupa de establecer relaciones de parentesco entre las plantas a partir de sus caracteres. Esta disciplina abarca a la Taxonomía, que ordena a las plantas en un sistema de clasificación de los organismos vegetales; la filogenia y la evolución de los organismos vegetales.

La sistemática moderna, no sólo se basa en la morfología externa del vegetal, también considera la constitución anatómica, sus caracteres genéticos, su ecología, su área de dispersión, sus antepasados. Todo esto para intentar formar un sistema acorde con las afinidades verdaderas de las plantas, es decir, el grado de parentesco que existe entre los diversos grupos de plantas.

Las tendencias sistemáticas actuales integran la fitopaleontología con el fin de agrupar las plantas según sus verdaderas afinidades.

Los jardines botánicos, son instituciones habilitadas por un organismo público, privado o asociativo (en ocasiones la gestión es mixta) cuyo objetivo es el estudio, la conservación y divulgación de la diversidad vegetal. Se caracterizan por exhibir colecciones científicas de plantas vivas, que se cultivan para conseguir alguno de estos objetivos: su conservación, investigación, divulgación y enseñanza. Los jardines botánicos disponen, casi siempre, de unas instalaciones adecuadas para la conservación de las especies exóticas que no se adaptan bien a un clima local<sup>4</sup>

Tipos de jardines botánicos:

- Arboretum: dedicado a las colecciones de árboles.
- Palmetum: dedicado a las colecciones de palmeras.
- Alpinum: dedicado a las plantas de los Alpes y, en general, a las especies de la alta montaña.
- Fruticetum: (del latín frutex, -icis, arbolillos): dedicado a las colecciones de arbustos y arbolillos.
- Cactarium: un jardín dedicado a las colecciones de Cactus y, más generalmente, a las plantas que crecen en los desiertos.
- Orchidarium: un jardín dedicado a las colecciones de orquídeas, plantas que pertenecen a la familia Orchidaceae.
- Jardín conservador: dedicado a la preservación de la diversidad biológica y genética, a la conservación de las especies frutales ya existentes, o recientes.
- Jardín etnobotánico: dedicado a las plantas que tienen una relación directa con la existencia del hombre.

<sup>4</sup> Botánica. Extraído el 5 de Febrero de 2010. <http://es.wikipedia.org/wiki/Bot%C3%A1nica>.  
CENTRO DE CONSERVACION Y DIVULGACION BOTÁNICA

- Jardín ecológico: dedicado al estudio de las especies vegetales y la relación existente entre ellas y el medio en el que se desarrollan.
- Jardín botánico específico dedicado a una Flora local: dedicado al estudio de la vegetación propia de una región.
- Carpoteca : Colección de frutos clasificados, usada como material para el estudio de la botánica.
- Xiloteca: Colección de maderas clasificadas, usada como material para el estudio de la botánica.
- Herbario: Colección de plantas secas clasificadas, usada como material de referencia para el estudio de la botánica.<sup>5</sup>

Dentro de un jardín botánico es necesario contar con ciertas áreas importantes para el estudio e investigación adecuados; uno de éstos es el herbario, el cual archiva una colección de plantas o partes de plantas, preservadas, por lo general través de disección, procesadas para su conservación, e identificadas, y acompañadas de información importante, como nombre científico y nombre común, utilidad, características de la planta en vivo y del sitio de muestreo, así como la ubicación del punto donde se colectó. Estas plantas se conservan indefinidamente, y constituyen un banco de información que representa la flora o vegetación de una región determinada en un espacio reducido.

Otro elemento necesario dentro del centro de investigación es el invernadero es una construcción de vidrio o plástico en la que se reproducen plantas, que regularmente se reproducen en un ambiente diferente al del lugar, haciendo provecho del efecto producido por la radiación solar, el cual se puede controlar según las necesidades; esto, sin generar algún efecto contradictorio al exterior del invernadero<sup>3</sup>.

También se debe tomar en cuenta que “El jardín utiliza elementos arquitectónicos, plásticos y decorativos. También desarrolla otras funciones, se convierte en objeto de goce

---

<sup>5</sup> Botánica. Extraído el 5 de Febrero de 2010. <http://es.wikipedia.org/wiki/Bot%C3%A1nica>.

visual y evoluciona en una expresión de necesidades intelectuales y estéticas.” Una característica del jardín “es su oscilación perpetua entre la naturaleza y el artificio, entre la disciplina arquitectónica y la libertad pictórica, entre la estructura y la sensación<sup>6</sup>”

Un aspecto que se ha de tomar en cuenta como principio para el diseño es “El urbanismo moderno el cual, se caracteriza por una clara concepción orgánico-paisajista que asigna a las zonas verdes un papel de componente primordial<sup>4</sup>”.

Con todo esto se debe de entender que “La arquitectura paisajista atiende a la planificación y diseño del suelo y el agua, a fin de que la sociedad extraiga provecho a partir de la comprensión de estos sistemas<sup>7</sup>”

Dentro de la arquitectura del paisaje, intervienen diferentes variables una de ellas es el paisaje natural, el cual se presenta como algo totalmente inmune a las alteraciones, con atributos de belleza espontanea propios del ambiente físico y biológico. En contraste con este, el paisaje humanizado se caracteriza por la presencia de obras humanas en el escenario natural. Dicha intervención se hace con el fin de lograr una intención estética, donde el hombre provoca alteraciones profundas que pueden alterar el entorno paisajístico.

De este modo en la estructuración de la ciudad, las zonas verdes han de constituir, en su conjunto, un sistema unitario con funciones no solamente higiénicas y protectoras, sino principalmente compositivas y estéticas. Donde la vegetación conforma el paisaje natural y su potencial para usos recreacionales es el alto, de poco mantenimiento y prácticamente perpetua.<sup>6</sup>

El espacio vital del hombre según los autores del libro “Principios de diseño urbano/ambiental” señala que se compone de 3 tipos, según el grado de proximidad que permiten entre seres humanos. Estos tipos son: íntimos o individuales, semi públicos y públicos.

Los espacios individuales son usados en forma exclusiva o preferente por una sola persona, en los espacios semi públicos, si bien no es del todo abierto, se admite la presencia

<sup>6</sup> Textos tomados del libro, “*Arquitectura de los Paisajes*”, pg. 9,11,12,15 y 16

<sup>7</sup> Textos tomados del libro *Liineamientos del Diseño Urbano*. Carlos Corral y Beker. Ed. Trillas, Pg.28  
CENTRO DE CONSERVACION Y DIVULGACION BOTÁNICA

de otros seres humanos en forma selectiva y controlada, unido a esto los espacios públicos son zonas del entorno humano en que el encuentro entre miembros de una comunidad, se da de forma indiscriminada pero bajo controles de orden general. *La suma de los espacios vitales constituye el espacio vital comunitario, que engloba las actividades de una sociedad.*

El espacio abierto es exterior, es decir, se da al aire libre y tiene carácter público. Puede acceder a él toda la población. El espacio abierto urbano se puede clasificar en tres tipos básicos: la calle, la plaza y el parque.

El espacio urbano son los espacios abiertos que percibimos de una ciudad y sus actividades. A través del espacio urbano percibimos los cambios en el paisaje urbano, el pasado de nuestra ciudad y nuestro posible futuro por los cambios que pueden realizarse.

Un parque se entiende por zonas en las que predominan las áreas naturales sobre lo construido. Tiene como fin el esparcimiento, descanso y recreación de la población. Los parques y jardines cumplen tres funciones a través de las cuales se pueden estudiar:

- Como aspecto recreativo.
- Como elemento de equilibrio ecológico.
- Como elemento que conforman el paisaje.

Para fines de este trabajo de investigación se utilizará el aspecto de equilibrio ecológico; éstos sirven como humedecedores del ambiente, limpieza del aire, hábitat de la fauna, como cortinas contra vientos, productores de oxígeno, zonas de recarga acuífera, etc.<sup>8</sup>

El equipamiento en una ciudad, es el conjunto de edificios e instalaciones en los que se encuentran los servicios para la atención de las necesidades básicas de la población, como son la salud, la educación, la recreación, el comercio, las actividades administrativas públicas y privadas, y los servicios de policía y bomberos.<sup>9</sup>

<sup>8</sup> "Introducción de Diseño Urbano/Ambiental", Mario Schjetnan. Pg. 3, 6, 15, 21, 28, 92.

<sup>9</sup> "Introducción de Diseño Urbano/Ambiental", Mario Schjetnan. Pg. 3, 6, 15, 21, 28, 92.

El equipamiento para la recreación, la cultura y el deporte clasifica sus servicios en:

- Museos, bibliotecas, hemerotecas, y casas de la cultura.
- Cines, teatros, auditorios, salas de concierto.
- Estadios, Plazas de toros, arenas, lienzos y autódromos.
- Clubes deportivos y gimnasios, jardines de juegos infantiles y áreas de convivencia, parques especializados (zoológicos, botánicos), parques naturales y plazas.
- Salones de fiestas, banquetes, bailes, centros nocturnos, billares, boliches y otros pasatiempos.
- Predios para exposiciones, circos, ferias, etc.<sup>10</sup>

---

<sup>10</sup> "Introducción de Diseño Urbano/Ambiental", Mario Schjetnan. Pg. 3, 6, 15, 21, 28, 92.

## METODOLOGÍA

Para la elaboración del presente trabajo de investigación, se llevó a cabo un trabajo ordenado que consta de tres etapas necesarias para llegar a presentar una solución al problema expuesto. La primera consiste en una introducción a la problemática, la segunda etapa nos muestra la investigación realizada para obtener la información y por último se tiene la propuesta, donde se lleva a cabo el proyecto arquitectónico de paisaje.

### Etapa 1.-Introducción.

Dentro de esta etapa se establecen los objetivos los cuales delimitan las metas para este trabajo de investigación, al igual que la hipótesis plantean el resultado que es posible obtener con la realización de este proyecto, por otro lado la justificación establece las variables que lo hacen factible, además se recopila información de distintas fuentes como libros, revistas y artículos publicados que apoyen el tema que aquí se desarrolla, dentro de esta etapa se definen las siguientes sub-etapas:

- Introducción.
- Objetivos.
- Hipótesis.
- Justificación.
- Marco Teórico.

### Etapa 2.-Investigación.

Dentro de esta etapa comprende el trabajo analítico de investigación en donde se recopila información sobre los antecedentes del proyecto, además de los posibles usuarios mediante encuestas y entrevistas. Para poder llevar a cabo este trabajo de investigación se debe respetar la normatividad que aplica cada municipio mediante los reglamentos de construcción, protección civil además de otras normas federales que competen al estudio de esta propuesta. Termina esta fase con un estudio de ejemplos similares que muestren opciones que han dado respuestas a problemáticas similares.

Así se contemplan las siguientes sub-etapas:

CENTRO DE CONSERVACION Y DIVULGACION BOTÁNICA

- Marco Histórico.
- Normatividad.
- Análisis de Sector.
- Análisis del usuario.
- Estudios de ejemplos similares.

### Etapa 3.- Propuesta

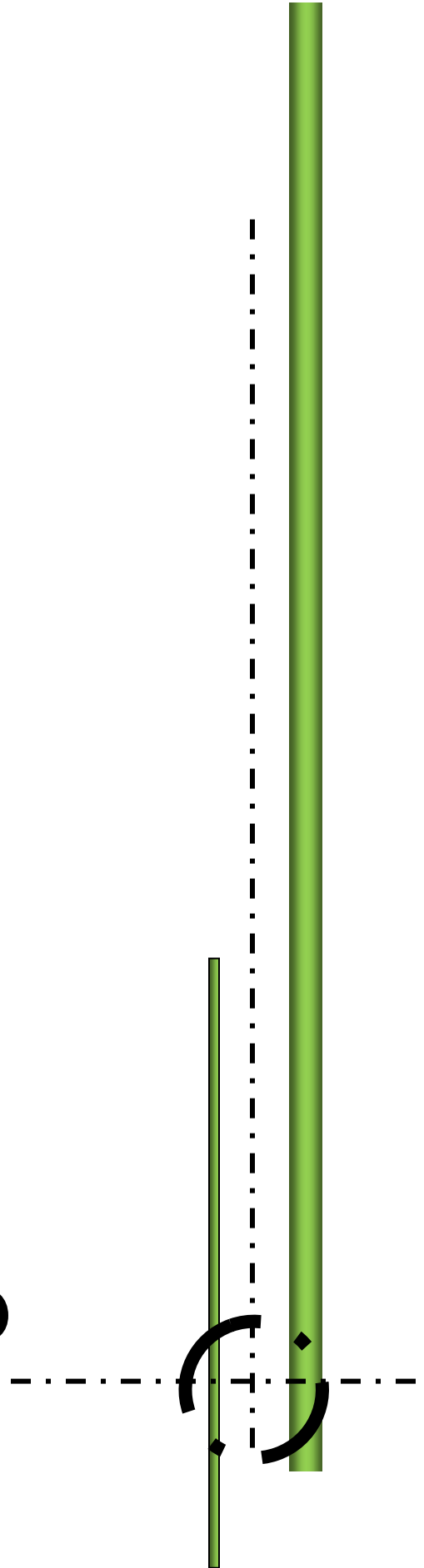
Con la investigación y los datos obtenidos se define el programa de necesidades, que después da paso a un programa arquitectónico, en el que se determinen, las características de los espacios, la cantidad de metros cuadrados, el mobiliario y las actividades del usuario, entre otras cosas. Dentro de esta etapa se desarrollan las primeras ideas plasmadas en bocetos, seguidas de una zonificación donde se sintetice todo el análisis de la etapa anterior.

Además, se define el objeto arquitectónico, objetizando las necesidades y requisitos establecidos, en la etapa anterior. Después se desarrolla la propuesta de paisaje ya concreta, con espacios y áreas definidas.

Por último, se desarrolla el proyecto ejecutivo que muestra a detalle los espacios y sus características. Todo esto mediante información gráfica, donde se plasma un proyecto de paisaje.



# CAPITULO PRIMERO



## 1.1 MARCO HISTÓRICO

Para establecer los antecedentes históricos propios para el proyecto se tuvo que comenzar a partir de los jardines, pues éstos fueron los que propiciaron el estudio de la vegetación, que en sus principios eran espacios propios para el cultivo de especie comestibles, siendo este mismo motivo el que despertó y amplió la curiosidad humana por conocer las cualidades de las plantas.

### 1.1.1 Los Jardines en la Antigüedad

<sup>11</sup>La historia del jardín como espacio de contemplación y deleite de los sentidos se divide en diversos estilos los cuales son característicos del clima del lugar donde se relacionan.

Los jardines egipcios y mesopotámicos fueron los primeros en originarse, con diseños muy geométricos, en busca de una satisfacción espiritual y corporal, utilizados bien como fuente de alimento o como sombra mediante alineación de palmeras y estanques para la crianza de peces. Por otro lado los jardines persas (data de unos 400 a.C.) son concebidos como superficies cuadradas, y cerrados; de carácter sacro, donde la cruz filiar corresponde a los ríos, Tigris, Éufrates, Guijón y Pisón.

Durante la Antigua Grecia, los jardines se caracterizaban por ser parques arbolados pero con una mayor preferencia por los elementos arquitectónicos que por los vegetales.

En la época romana los jardines tomaron gran relevancia que se muestra en las pinturas (“frescos”) de la época. Estos jardines se caracterizan por estar acompañados de esculturas, estanques y fuentes.

Los jardines musulmanes, están cerrados al exterior pues éstos buscan el aislamiento, intimidad y el recreo de los sentidos, empleando elementos tales como el agua y plantas aromáticas.

En la edad media se llega a generar un amplio conocimiento en el cultivo de vegetales, alimenticios y medicinales; esto dentro de monasterios y castillos, y marcando los primeros inicios de la investigación botánica.

<sup>11</sup> <http://articulos.infojardin.com/boletin-archivo/5-breve-historia-de-jardineria-historia-del-jardin.htm>

Durante el renacimiento (siglo XIV) resurgen los jardines romanos donde relacionaban columnas y estatuas, con la casa y el paisaje circundante, para realzar terrazas y escaleras.

Otro tipo de jardines se dio en Francia, durante la época barroca (años 1600-1750 aproximadamente), siendo jardines de grandes dimensiones, donde se pueden encontrar fuentes, zonas de esparcimiento, parterres con dibujos, plantas de macetas, tal como se aprecia en el Palacio de Versalles. Tiempo después el jardín inglés surgió como una imitación del paisaje natural, y basándose en la observación y admiración directa de la naturaleza.

En el continente asiático los jardines chinos empleaban básicamente agua, piedra y elementos vegetales, teniendo gran influencia de religiones, como el taoísmo, confucianismo y budismo. Dentro de esta misma corriente, los jardines japoneses trataban de miniaturizar el universo.

A partir del siglo XIX el jardín surge como un prototipo de parque municipal, con el motivo de satisfacer la necesidad de aéreas verdes dentro de las grandes ciudades. Esta tendencia se distingue por elaborar una mezcla de estilo más o menos paisajista, con elementos funcionales.

Además en esta época “los parques públicos se plantearon de acuerdo a la preocupación por la salud pública donde los parques, además de purificar y refrescar la atmósfera, fueran espacios donde poder hacer ejercicio, descansar y recrearse en parajes soleados<sup>12</sup>”.

### 1.1.2 Jardín Botánico

El jardín botánico surge como la búsqueda del conocimiento sobre la vegetación, dedicándose en primera instancia a plantas de orden alimenticio y medicinal, determinándolas por la aparición de una clasificación y nomenclatura específica.

Aún cuando el surgimiento de la ciencia botánica se remonta a la cultura Griega, con Aristóteles (384-322 a.C.) y Teofrasto, 370-287 a. C., considerado padre de la botánica, es

<sup>12</sup> Textos tomados del libro: “*Introducción a la Arquitectura del Paisaje*”, Michael Laurie, Ed. GG, Pg.100  
CENTRO DE CONSERVACION Y DIVULGACION BOTÁNICA

hasta 1543 en Pisa, Italia, que se crea el primer jardín botánico llamado “Orto Botánico”, creado por Luca Ghini (1490-1566) el cual fungía como médico y botánico italiano y primero en crear el primer herbario con registros. A partir de este suceso comienzan a desarrollarse más proyectos del mismo tipo en años subsecuentes, tales como; Padua (1543 ó 1544), Valencia (1567), Bolonia (1567), Leiden (Países Bajos, 1590), Montpellier (Francia, 1593), Heidelberg (Alemania, 1597), Tübingen (Alemania), Copenhague (Dinamarca, 1600), Uppsala (Suecia, 1655), Hannover (Alemania, 1666), Madrid (España, 1755), Jardín Botánico de la Paz de Sanlúcar de Barrameda (1806). Tales espacios surgieron como una primera respuesta a la creciente búsqueda de información y catalogación de la vegetación

### 1.1.3 Jardines Botánicos de México

Dentro de la Republica Mexicana, se puede definir la presencia de los jardines botánicos desde la época prehispánica. Durante el México Precolombino contaban con redes de jardines y parques, antes de que comenzaran a tomar forma los primeros jardines europeos, pero estos jardines fueron destruidos por los conquistadores españoles<sup>13</sup>. Los indígenas conocían las propiedades terapéuticas de más de 1 200 especies vegetales<sup>14</sup>, lo que es extraordinario.

El primer Jardín Botánico después de la conquista se desarrolló en el Palacio Nacional, siendo apoyado por la Real Expedición de la Nueva España, dicho espacio se creó como una institución de enseñanza de la ciencia botánica<sup>15</sup>.

Durante el México independiente, surgen entre otros los fundados en Puebla en 1820, Guadalajara, en 1889, Oaxaca, en 1910 y el de Chapultepec en 1923. Es a partir de la década de los 70's que se registra una gran proliferación de esta clase de centros de investigación. Los jardines de esta clase han funcionado desde sus inicios como centros de

<sup>13</sup> Heidy Fernández Feria, “Proyecto arquitectónico y paisajista de un Jardín Botánico Regional”. Tesis para obtener el título de: Ingeniero en Diseño, UTM, 2005, Huajuapán de León, Oax.

<sup>14</sup> Textos tomados del libro: “*Enciclopedia de Arquitectura Plazola. Volumen 7*”, de Alfredo Plazola Cisneros, Plazola Editores, 1998, pag. 468

<sup>15</sup> Graciela Zamudio, “*Del Palacio Virreinal de la Nueva España*”, Ciencias 69 octubre-diciembre 2002  
CENTRO DE CONSERVACION Y DIVULGACION BOTÁNICA

exhibición, cultivo y distribución de plantas útiles; de generación de conocimientos biológicos, y como valiosos instrumentos en la conservación de los recursos naturales.

#### **1.1.4 Centro de Investigación Botánica en el Estado de Sonora**

El centro de investigación como tal, es un concepto actual, derivado del jardín botánico y de las actividades que en éste se realizan. Uno de los centros tradicionales más relevantes para la investigación sobre recursos naturales es el Departamento de Investigaciones Científicas y Tecnologías de la Universidad de Sonora (DICTUS antes CICTUS), el cual fue fundado el 16 de Enero de 1963, “con el propósito de impulsar la transformación de los recursos naturales y de implementar nuevas tecnologías dentro del sector productivo del Estado de Sonora, México”.

Este Departamento de Investigación, comienza con un sinnúmero de proyectos, entre los cuales está el de aislamiento de microorganismos de suelos de las costas de Hermosillo, además de participar con la Universidad de Arizona en un proyecto para la desalación de agua de mar mediante energía solar. Aún cuando en sus inicios el CICTUS, sus proyectos estaban relacionados con aspectos de ingeniería, fue a partir de 1973 que esta tendencia da un giro, al fundarse la Unidad Experimental Peñasco, la cual comenzó con un proyecto de cultivo de camarón azul en ambientes controlados, esto en convenio de colaboración con el Environmental Reserch Laboratory de la Universidad de Arizona, y es hasta 1980 que se concluye el acuerdo y que la Unidad de Estudios Profesionales (UEP), pasa a ser operado totalmente por la UNISON. Es también en 1970 que origina la Unidad Experimental Kino.

Es hasta 1980, que se da el ingreso a investigadores en las áreas de oceanología, oceanografía y biología marina, así como a los estudios sobre la contaminación y el impacto ambiental. A partir de 1989-1991 que se ofrece la especialidad de Camaronicultura, siendo ésta la causa para ser considerado para participar en el Programa Regional de Posgrado en Acuicultura para el Noroeste de México.

En la actualidad este cuenta con un herbario, que contiene un catalogo de 3500 especies de plantas, aproximadamente.<sup>16</sup>

Otro tipo de instalaciones que de igual manera se dedica a la investigación, además de funcionar como parque recreativo, es el Centro Ecológico de Sonora. Este cuenta con un programa de información y investigación ecológica de los principales ecosistemas. Con una extensión de 188 hectáreas, definidas como reserva ecológica<sup>17</sup>, Ahí se pueden apreciar un total de 300 especies vegetales y 200 especies animales aproximadamente.<sup>18</sup>

<sup>16</sup> Textos obtenidos de <http://www.dictus.uson.mx/historia.html> consultado: 13 de Febrero 2010

<sup>17</sup> Textos obtenidos de [http://ntic.uson.mx/wiki/index.php/Centro Ecol%C3%B3gico de Sonora](http://ntic.uson.mx/wiki/index.php/Centro_Ecol%C3%B3gico_de_Sonora) Consultado: 15 de Febrero 2010

<sup>18</sup> Textos obtenidos de [http://redescolar.ilce.edu.mx/redescolar/publicaciones/publi\\_prodigios/ecologi\\_son/ecologico.htm](http://redescolar.ilce.edu.mx/redescolar/publicaciones/publi_prodigios/ecologi_son/ecologico.htm) Consultado: 15 de Febrero 2010.

## 1.2 NORMATIVIDAD APLICADA A LA ELECCIÓN DEL TERRENO

Para la elección del terreno es necesario determinar las bases reglamentarias que han de regir y fundamentar el terreno seleccionado. Tomando como base el número de usuarios beneficiados, el alcance del proyecto, las restricciones de construcción existentes y las normas de uso de suelo del Municipio de Hermosillo.

El diseño de un Centro de Conservación y Divulgación Botánica en la Ciudad de Hermosillo tiene su sustento legal en los siguientes ordenamientos:

*La Secretaria de Desarrollo Social (SEDESOL) en el tomo V de Recreación y Deporte;*

Señala que una localidad con más de 500,001 hab considerada de nivel regional, se debe contar con un parque o jardín urbano que cuente con un rango de acción de 30 km. Dando como radio de servicio urbano el centro de la población, considera al 100 % de la población como un usuario potencial, con mínimo 2 módulos de parque o jardín urbano y cada uno atendiendo a una población de 400,000 hab. Señala además que la localización de los núcleos de servicio sea especial o fuera del área urbana. Contando con 1 cajón de estacionamiento por cada 500m<sup>2</sup> de parque.

*Ley 249.- Ley de Agua del Estado de Sonora (Art. 144 y 146):*

Esta ley establece que las autoridades municipales darán prioridad al cultivo y preservación de la flora de la región en los parques y jardines a su cargo. Asimismo los parques podrán prestar transitoriamente el servicio que demanden sus propios desarrollos, cuando cuenten con autorización y cumplan las condiciones que establece el organismo operador.

*Ley 217.-Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente para el Estado de Sonora (art. 2, 8, 55 y 57):*

Considera de utilidad pública el establecimiento de parques urbanos y de otras zonas prioritarias de preservación y restauración del equilibrio ecológico en el estado. De la misma manera define a los parques y jardines urbanos, como “ Aquellas áreas naturales protegidas, de uso público, constituidas en el centro de población para obtener y preservar

el equilibrio en los ecosistemas urbanos e industriales, entre las construcciones, equipamientos e instalaciones respectivos y los elementos de la naturaleza, de manera que se proteja un ambiente sano, el esparcimiento de la población y los valores artísticos, históricos y de belleza natural que signifique en su localidad”. Por lo consiguiente el proyecto de centro de conservación y divulgación botánica estaría en la consideración de parque urbano.



## 1.3 ANÁLISIS DEL SECTOR

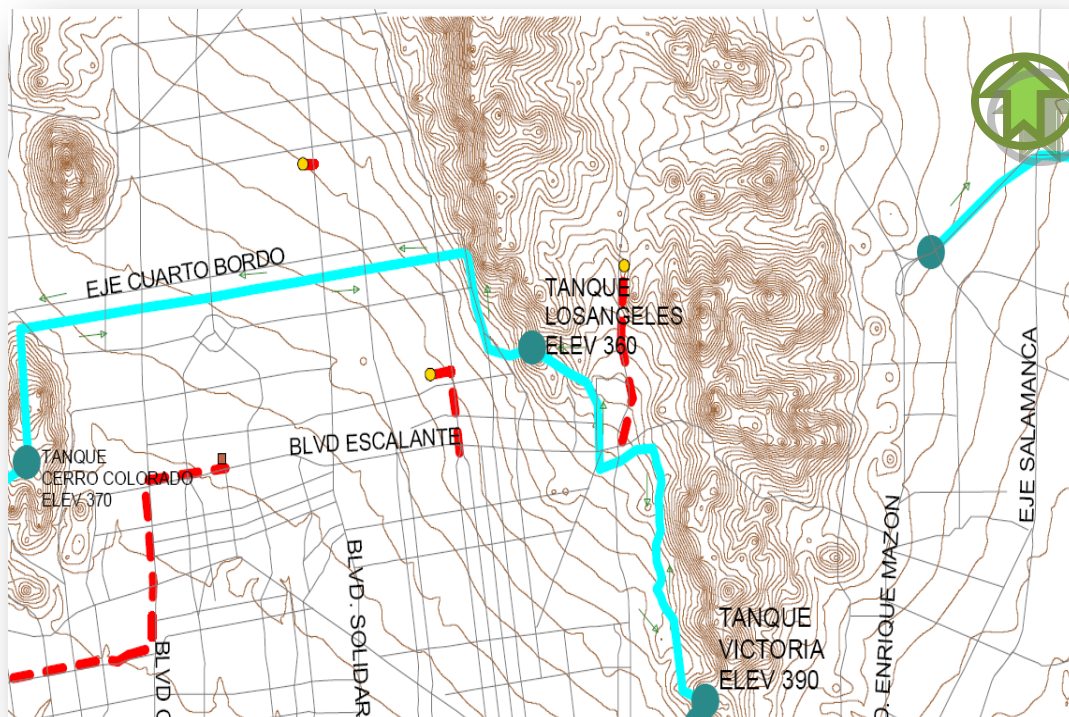
### 1.3.1 CONTEXTO URBANO

En el siguiente apartado se presenta un análisis de la infraestructura (abastecimiento de agua potable, vialidades, red de drenaje pluvial, corredores urbanos y transporte público, electrificación, red de drenaje), y equipamiento con los que cuenta la ciudad, específicamente dentro del sector del terreno a seleccionar.

#### 1.3.1.1 Infraestructura

Abastecimiento de agua potable:

Actualmente la Ciudad de Hermosillo cuenta con un abastecimiento de agua potable en un 97%. Para la elaboración de este proyecto se implementaran nuevas redes de agua en el interior para satisfacer la demanda dentro del conjunto.



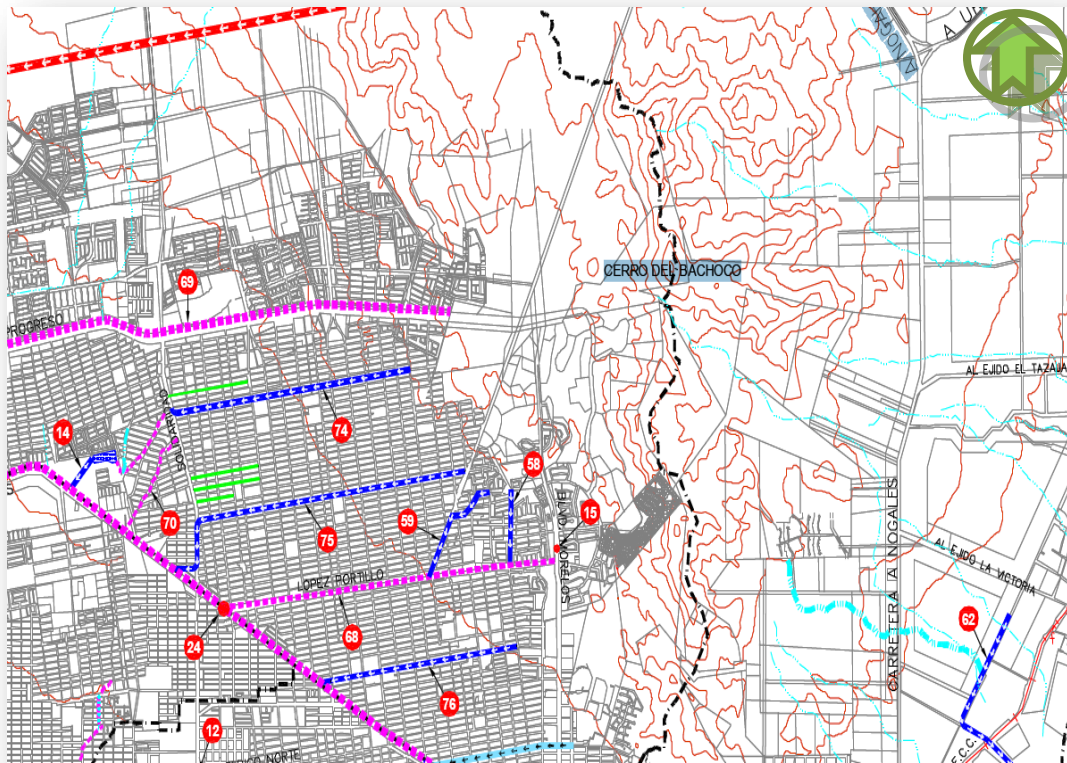
Simbología

Mapa 1.1 Redes troncales de Agua potable, Fuente: Agua de Hermosillo, H. Ayuntamiento de Hermosillo.

	Emisor Sema		Rebombeo
<b>Subestaciones</b>			Plantas
	sub existentes		Líneas de transmisión futuras
	sub futuras		Acuaferico
	Tanques acuaferico		

## Red de drenaje pluvial:

El sector cuenta con una infraestructura de drenaje pluvial con conductos colectores como el Bachoco, las Torres, Soaqui Grande, y el Canal Progreso.



### Simbología

	CONDUCTO EXISTENTE		OBRA LOCAL DE PROYECTO
	CONDUCTO PRINCIPAL DE PROYECTO		CUERPO RECEPTOR DE AGUAS PLUVIALES
	CONDUCTO COLECTOR DE PROYECTO		CALLE CANAL DE PROYECTO
	CONDUCTO EXISTENTE A REHABILITAR Y/O AMPLIAR		ARROYO EXISTENTE
	TRAZO EMISOR DE AGUAS NEGRAS		ZONA RECEPTORA DE ESCURRIMIENTOS PLUVIALES
	PARTEAGUAS DE CUENCA		
	CALLE CANAL EXISTENTE		

Mapa 1.2.- Red de drenaje pluvial de Hermosillo, Fuente: Agua de Hermosillo, H. Ayuntamiento de Hermosillo.

**Accesibilidad:**

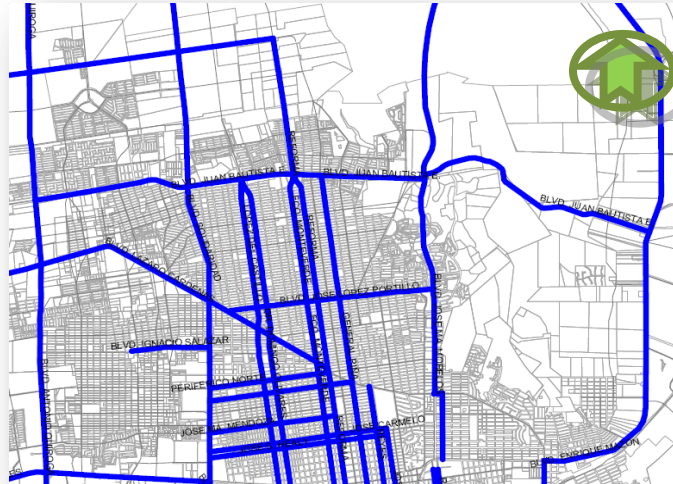
Dentro del sector en el cual está ubicado el proyecto se encuentran vialidades primarias y secundarias, las cuales nos permitirán el acceso al terreno.

Vialidades primarias:

- Blvd. Morelos.
- Blvd. Progreso.
- López Portillo.
- Olivares.
- Monteverde.

Vialidades secundarias:

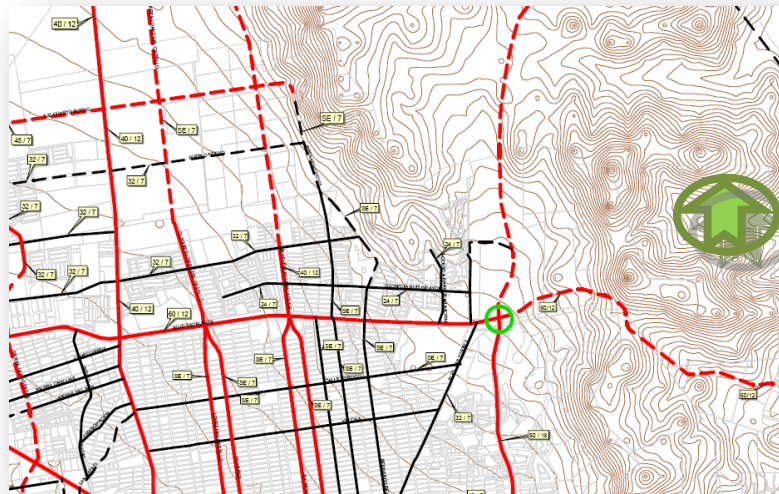
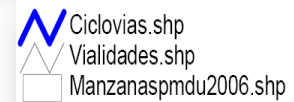
- Rebéico.
- Yécora.
- Fernando Reyes.



Ciclo vías

Simbología

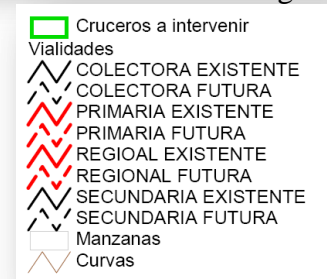
Mapa 1.3.- Mapa de Ciclo vías de Hermosillo, Fuente: PDU de Hermosillo



Vialidades

Simbología

Mapa 1.4.- Mapa de Vialidades de Hermosillo, Fuente: PDU de Hermosillo



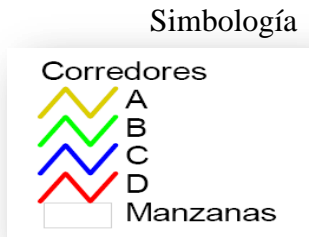


Corredores:

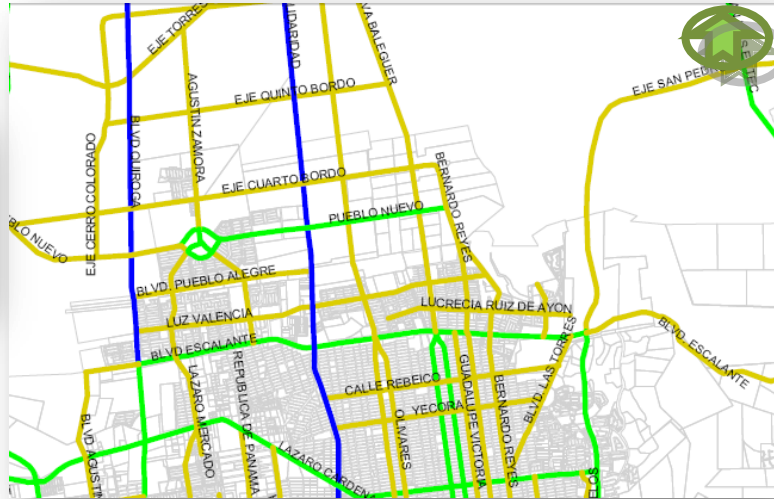
Corredor A: Blvd. Las Torres, Av, Reyes y Guadalupe Victoria.

Corredor B: Blvd. Progreso y Blvd. Morelos.

Corredor C: Solidaridad.



Mapa1.5.- Mapa de Corredores de Hermosillo, Fuente: PDU de Hermosillo



**Transporte público:**

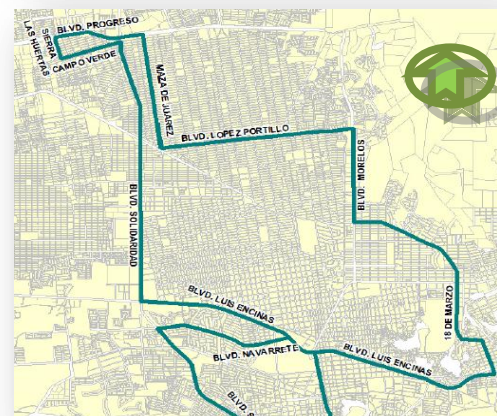
El servicio del transporte público de la ciudad se lleva a cabo por 18 líneas de transporte, de las cuales las más cercanas son la línea 03, 18 y 19. Sin embargo las avenidas colindantes cuentan con las preparaciones necesarias para dar comienzo al servicio, como serian: estaciones de autobús, señalamientos de estaciones, etc.



Mapa1.6.- Ruta 3. Fuente: SUBA Hermosillo



Mapa 1.8.- Ruta 19 Circuito Norte Bachoco. Fuente: SUBA Hermosillo  
CENTRO DE CONSERVACION Y DIVULGACION BOTÁNICA



Mapa 1.7.- Ruta 18 Multi rutas. Fuente: SUBA Hermosillo

**Electrificación:**

Actualmente la ciudad de Hermosillo cuenta con un sistema eléctrico de un 86%. Para la elaboración de este proyecto se implementarán nuevas redes de electricidad en el interior del terreno para satisfacer la demanda dentro del conjunto.

**Drenaje sanitario:**

Actualmente la Ciudad de Hermosillo cuenta con una red de alcantarillado con una cobertura de 97%. Para la elaboración de este proyecto se implementará el sistema de tratamiento de aguas grises en el interior del terreno y las aguas negras se conectarán a la red municipal, para satisfacer la demanda dentro del conjunto.

### 1.3.1.2 Equipamiento






**Vivienda.** La zona habitacional cercana al terreno es Vivienda de Interés Social al norte y Vivienda de Interés Medio y Medio Alto al sur.

**Comercio.** Entre comercios cercanos a la zona se encuentran un boliche, billar, cine, oxxo, y una gasolinera.

**Educación.** El equipamiento educativo cercano al terreno es un preescolar y una primaria de carácter público y un preescolar y primaria de carácter privado; además, frente al predio se encuentra el Tec Milenio.

**Salud.** Entre el equipamiento de salud está un hospital de carácter privado.

**Simbología**

Salud.	
Educación.	
Comercio.	
Vivienda.	
Servicio público.	
Parques y Jardines.	

Mapa1.9.- Mapa de equipamiento del Sector.  
Fuente: Archivo Propio.



IMAGEN 1.- Vista Bol 300. Fuente: Archivo Propio



IMAGEN 2.- Vista Tec Milenio. Fuente: Archivo Propio.



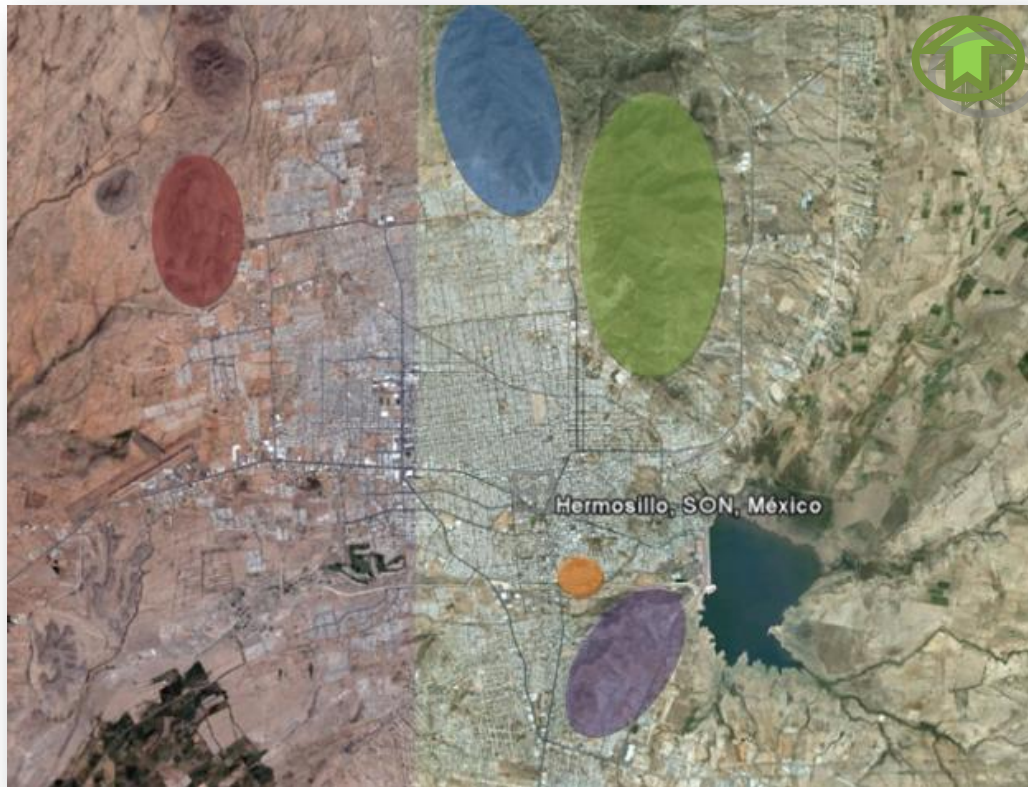
IMAGEN 3.- Vista Taste Boutique. Fuente: Archivo Propio



### 1.3.2 SELECCIÓN DEL TERRENO

En base a lo estipulado por la reglamentación antes mencionada se atiende a lo señalado en el uso de suelo, vialidades, características físicas, infraestructura y servicios para determinar el terreno más favorable para la ubicación del proyecto. En cuanto a las características Físicas, el área del terreno debe tener aproximadamente 20 ha y el uso de suelo preferentemente debe ser de conservación ecológica. De igual manera se recomienda que cuente con una infraestructura de agua potable, drenaje, alumbrado público y pavimentación.

Analizando el uso de suelo de la Ciudad de Hermosillo, las zonas que corresponden a conservación ecológica son: Cerro de la Campana, Johnson, Colorado, Bachoco y la Antigua Cementera.



Mapa 1.10 Mapa de Hermosillo con ubicación de las zonas de conservación ecológica Fuente: Adaptación propia de Google Earth.

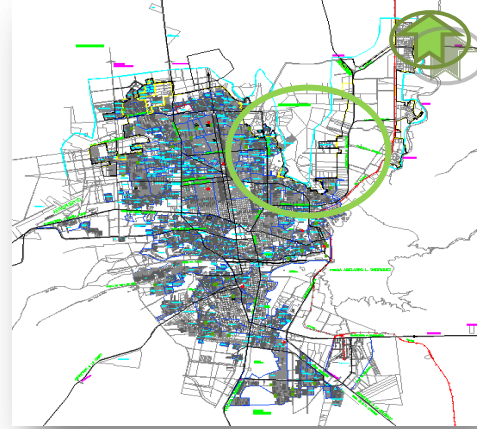
Simbología					
Cerró Colorado		Cerró Johnson		Cerró Bachoco	
Antigua Cementera		Cerró de la Campana			

### 1.3.2.1 Localización.

El proyecto Centro de Conservación y Divulgación Botánica se localiza en la Ciudad de Hermosillo, que se ubica geográficamente al oeste del Estado de Sonora, a los 29°06' de latitud norte y 110°58' de longitud oeste y una altitud de 282 msnm, considerando al Sector Norte como el más factible para desarrollar dicho proyecto, debido a la infraestructura, el uso de suelo y a la accesibilidad que presenta el terreno.



Mapa 1.11.- Vista aérea del Estado de Sonora Fuente: Archivo propio.



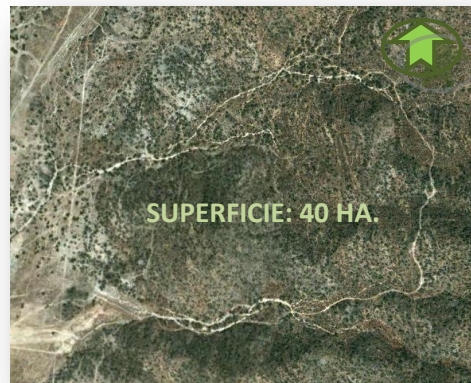
Mapa 1.12.- Ciudad de Hermosillo, Fuente: Archivo propio.

### 1.3.2.2 Ubicación

Se ubica en la Ciudad de Hermosillo, en el sector Bachoco por la prolongación del Blvd. Morelos y Blvd. Progreso, en el terreno llamado “La Tinita”, en un área utilizada actualmente para actividades deportivas como ciclismo de montaña, excursiones y caminatas. Este predio dispone de un área de un poco más de 40 Has, de las cuales sólo se consideran para este proyecto una superficie de entre 18 y 20 Has.



Mapa 1.13.- Croquis del sector Norte, Fuente: Google Earth.



Mapa 1.14.- Vista aérea del terreno “La Tinita”. Fuente: Google Earth.

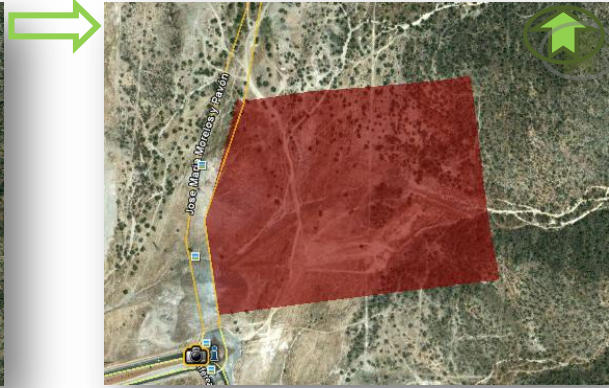


## Terreno

En las imágenes siguientes se muestran vistas del terreno, al igual que los límites que se tomaron para el desarrollo del proyecto.



Mapa 1.15.- Terreno “La tinita”. Fuente: Google Earth.



Mapa 1.16.- Límites del terreno seleccionado. Fuente: Google Earth.



Imagen 4.- Vista Norte del terreno, Fuente: Archivo Propio.



Imagen 5.- Vista Sur-Este del terreno, Fuente: Archivo propio.



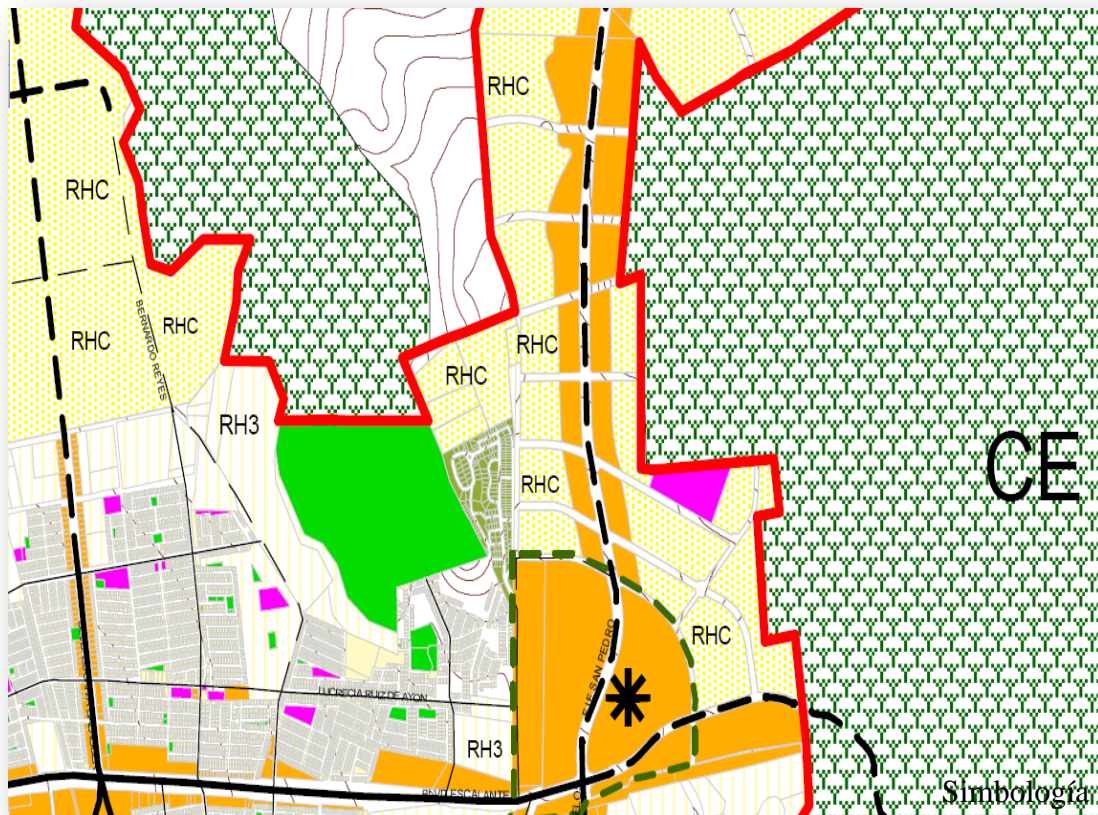
Imagen 6.- Vista Oeste del terreno, Fuente: Archivo propio



Imagen 7.- Vista Este del terreno, Fuente: Archivo propio

### 1.3.2.3 Usos de suelo.

De acuerdo a lo que estipula el Programa de Desarrollo Urbano (PDU) de Hermosillo, con respecto al uso de suelo para disponer de un centro de población ordenado con equipamientos racionalmente distribuidos y respetando los espacios con valor natural y de uso agrícola, se manifiesta que el terreno elegido cumple con lo estipulado en el PDU ya que el uso de suelo que tiene destinado es de conservación ecológica, lo cual permite el desarrollo de un Centro de Conservación y Divulgación Botánica.



Mapa.1.17.- Mapa de usos de suelo de Hermosillo.

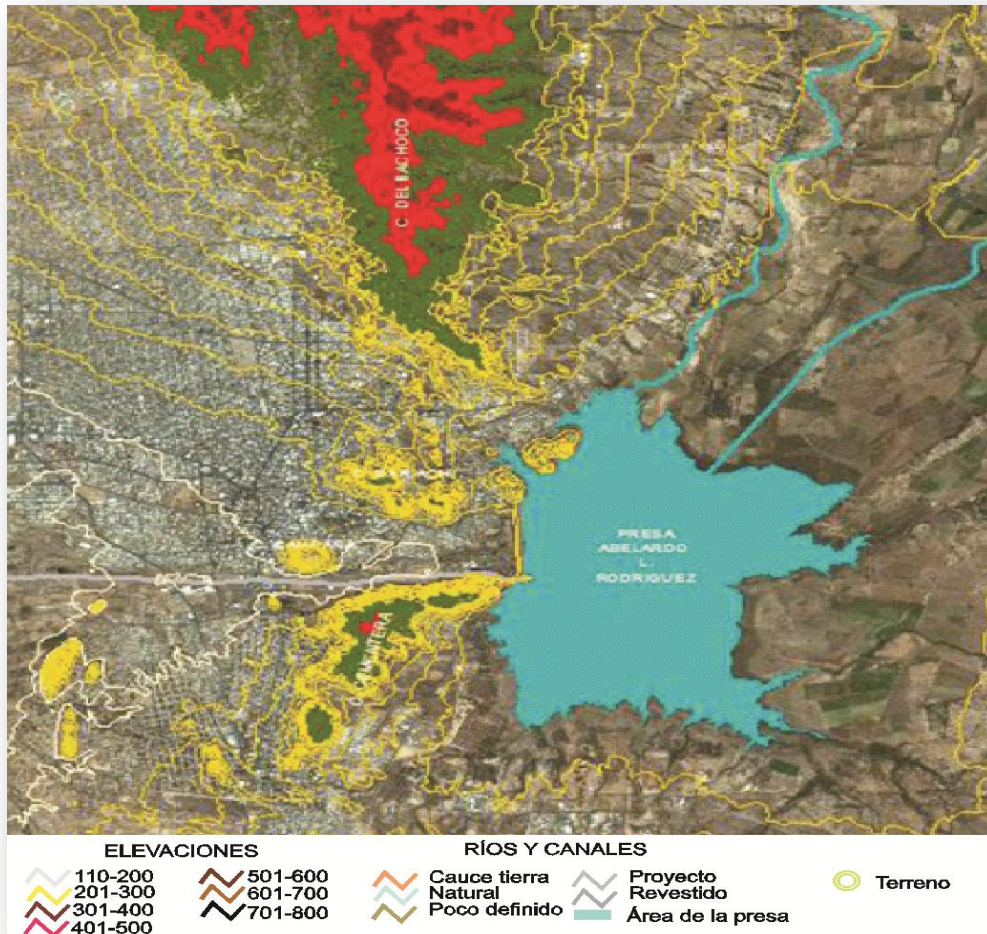
Fuente: PDU Hermosillo, H. Ayuntamiento de Hermosillo.

Subcentros límite	Usos generales	MICRO INDUSTRIAL	ZONA DE PRESERVACION
Subcentros	HABITACIONAL POPULAR	INDUSTRIA LIGERA	CONSERVACION ECOLOGICA
Validades	HABITACIONAL INTERES SOCIAL	INDUSTRIA-MEDIA	ZONA DE SALVAGUARDA
Límite de ordenamiento	HABITACIONAL MEDIA	INDUSTRIA-PESADA	ESTACIONAMIENTO
Conservacion ecologica	HABITACIONAL RESIDENCIAL	EQUIPAMIENTO	USO ESPECIAL
Pista	HABITACIONAL CAMPESTRE	INFRAESTRUCTURA	SIN CLASIFICAR
rellenos sanitarios	HABITACIONAL MIXTO	AREA DEPORTIVA	PLANTA TRATADORA DE AGUAS RESIDUALES
zona de amortiguamiento	CENTRO URBANO	AREA VERDE	Presa
Conos de aproximacion aeropuerto	SUBCENTRO URBANO	RESERVA HABITACIONAL	Cunetas de nivel
femtocantil	ALMACENAMIENTO	RESERVA HABITACIONAL CONDICIONADA	
		RESERVA INDUSTRIAL	



### 1.3.2.4 Topografía.

La topografía de la ciudad en general es sensiblemente plana, en el 85% de su extensión. Sin embargo, la topografía del terreno es altamente accidentada, con una pendiente aproximada del 12 % en una distancia de 350m de Poniente a Oriente, presentando un terreno rocoso-arenoso, con una resistencia de 28 T/m<sup>2</sup>.



Mapa 1.18.- Mapa Topográfico de Hermosillo, Fuente: Adaptación de PDU Hermosillo.

### 1.3.2.5 Clima

En el municipio de Hermosillo se presentan los siguientes cuatro tipos de clima, según la clasificación de Koppen:

Seco muy cálido y cálido, BS (h'), que ocupa el 2.65% de la superficie. Seco semicálido, Bsh, que ocupa el 2.20% de la superficie. Muy seco muy cálido y cálido, Bw(h'), que ocupa el 48.02% de la superficie. Muy seco semicálido, Bwh, que ocupa el 47.13% de la superficie.

La Ciudad de Hermosillo se sitúa dentro del área de influencia del clima muy seco-cálido, el cual se encuentra presente en la mayor parte del municipio.

#### Temperatura

Como se puede apreciar en la siguiente tabla; la temperatura puede alcanzar hasta una máxima extrema de 47.5 °C en el mes de julio y una mínima extrema de -0.1 °C en el mes de diciembre, teniendo así que el promedio anual de la temperatura máxima extrema que se puede presentar es de 47.5 °C y la mínima extrema es de -1.2 °C. De esta manera, se tiene que la temperatura media para la Ciudad de Hermosillo es de 24.8 °C.

TEMPERATURA														
Parametros	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre	anual	U
Maxima Extrema	33.4	35.8	39.4	44.0	45.5	46.5	47.5	45.0	45.0	43.3	39.9	36.0	47.5	°c
Maxima	23.6	25.7	27.8	32.1	35.7	39.6	39.2	38.2	37.8	34.6	28.5	24.1	32.2	°c
Media	16.6	18.1	20.1	23.7	27.2	31.8	32.6	31.5	31.0	27.2	21.0	17.0	24.8	°c
Mínima	8.9	9.8	11.5	14.3	17.8	22.8	25.5	24.7	24.3	19.2	13.0	9.5	16.8	°c
Mínima Extrema	-1.2	1.0	3.5	6.5	8.7	8.5	7.5	13.0	15.0	9.2	4.5	-0.1	-1.2	°c
Oscilación	14.7	15.9	16.3	17.8	17.9	16.8	13.7	13.5	13.5	15.4	15.5	14.6	15.5	°c

Tabla 1.-Temperatura promedio en Hermosillo, Son., Fuente: Archivo Propio.

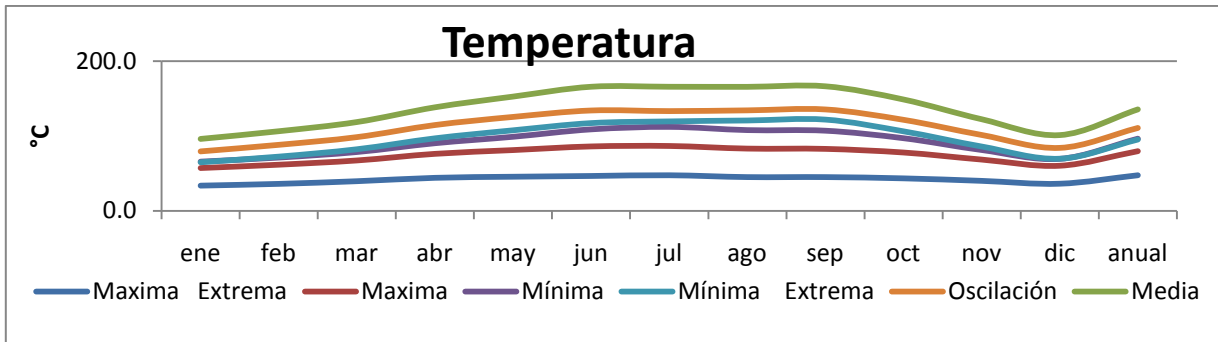


Gráfico 1.-Temperaturas promedio por mes, Fuente: Archivo Propio.

### Precipitación pluvial

Las lluvias en esta ciudad son escasas, como se puede apreciar en la tabla numero dos. La máxima precipitación es de 194 mm en el mes de agosto, mientras que la mínima se presenta en el mes de junio con 0.1 mm. La precipitación media anual es de 251 mm.

PRECIPITACIÓN PLUVIAL														
	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre	anual	U
MEDIA	17.1	12.3	5.6	2.9	2.2	3.7	74.2	77.3	23.4	11.2	6.8	14.6	251.3	MM
MÁXIMA	112	76.2	43.8	32.5	23.6	33.0	143	194	90	50.5	34.3	119	194	MM
MÁXIMA EN 24 HRS	53	39.6	39	29.5	20.6	19.0	73.0	82.6	51	36	28.7	62	82.6	MM
MÁXIMA EN 1 HR	8.4	10.9	28.4	1.3	16.3	0.1	46.1	70.9	30.5	12.6	7	23	70.9	MM
MÍNIMA	0.8	0.7	0.2	1.5	0.8	0.1	0.8	0.4	4	2	1	0.7	0.1	MM

Tabla 2.- Precipitación pluvial promedio por mes, Fuente: Archivo Propio.

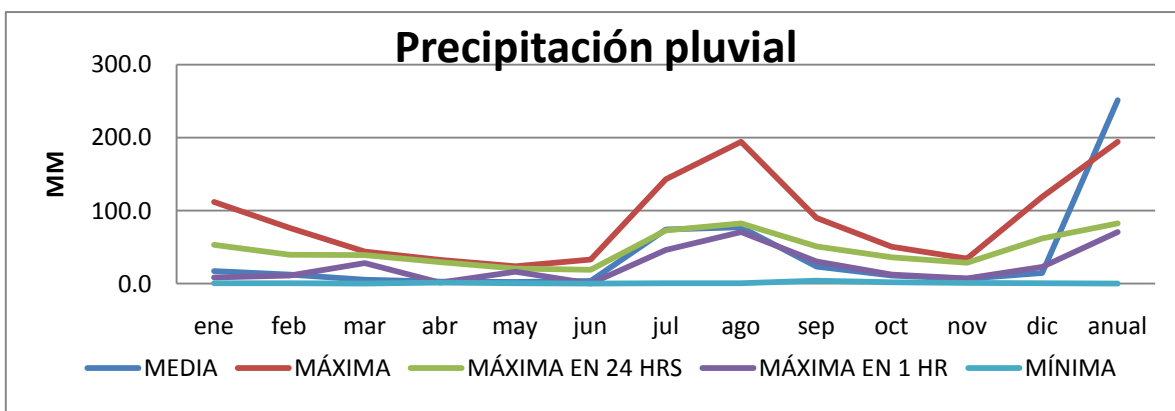


Gráfico 2.-Precipitación pluvial promedio por mes en Hermosillo, Son., Fuente: Archivo Propio.

## Humedad relativa

La siguiente tabla muestra que el mes donde se presenta la mayor humedad relativa en la ciudad, es durante agosto, con un 69%, mientras que en mayo es cuando menos hay con un 19%. Esto se debe en gran medida a la manera en que la precipitación pluvial se comporta durante estos meses. La humedad relativa media durante todo el año es de 42.8%.

HUMEDAD RELATIVA														
	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre	anual	U
TEMP. BULBO HÚMEDO °C	10.6	10.9	12	13.8	16.1	19.8	23.4	23.7	22.3	18	13.1	10.7	16.2	°C
MÁXIMA %	65	60	55	47	43	46	62	69	63	56	59	67	57.7	%
MEDIA %	48	44	40	34	31	34	48	53	48	42	43	49	42.8	%
MÍNIMA %	31	28	25	21	19	22	34	37	33	28	27	31	27.9	%
TENSIÓN DE VAPOR mb	8.2	7.8	7.9	8.4	9.6	14.1	20.2	21.1	18.9	13.8	9.6	8.2	12.3	mb
EVAPORACIÓN	98.4	133	195	262	313	296	304	269	239	207	142	97.7	2555.5	mm

Tabla 3.- Humedad relativa promedio por mes en Hermosillo, Son., Fuente: Archivo Propio.

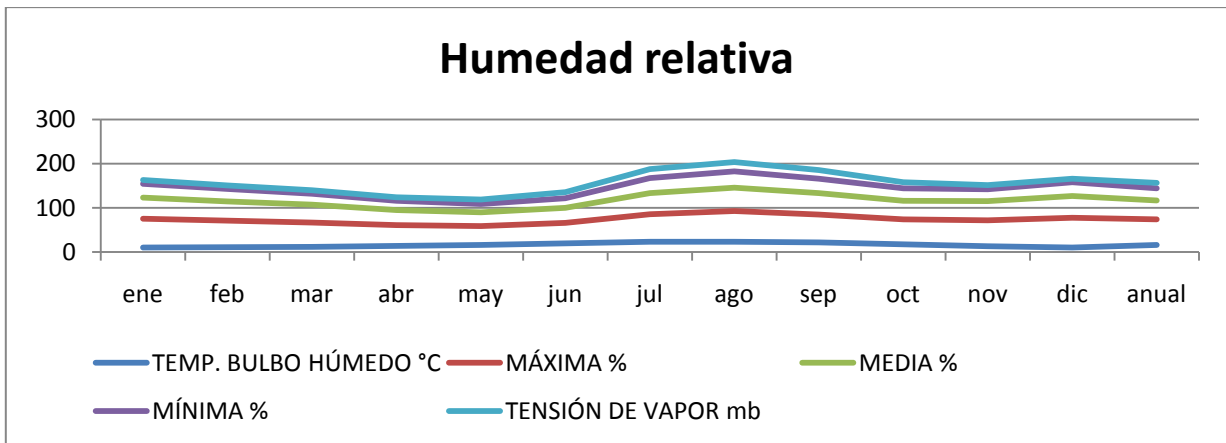


Gráfico 3.-Humedad relativa promedio por mes en Hermosillo, Son., Fuente: Archivo Propio.

### Vientos dominantes

Según los resultados que arroja la tabla número cuatro de vientos dominantes, la dirección de los vientos para la ciudad de Hermosillo es sureste, con una velocidad máxima anual de 1.8m/s y una velocidad de 1.2m/s anualmente.

VIENTOS DOMINANTES														
	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre	anual	SO
VELOCIDAD MEDIA M/S	65	60	55	47	43	46	62	69	63	56	59	67	57.7	U
VELOCIDAD MÁX. M/S	48	44	40	34	31	34	48	53	48	42	43	49	42.8	m/s
CALMAS %	31	28	25	21	19	22	34	37	33	28	27	31	27.9	%
DIRECCIÓN DOMINANTE	NO	O	O	SO	SO	SO	E	SO	E	E	E	E	SO	

Tabla 4.- Vientos dominantes promedio por mes en Hermosillo, Son., Fuente: Archivo Propio.

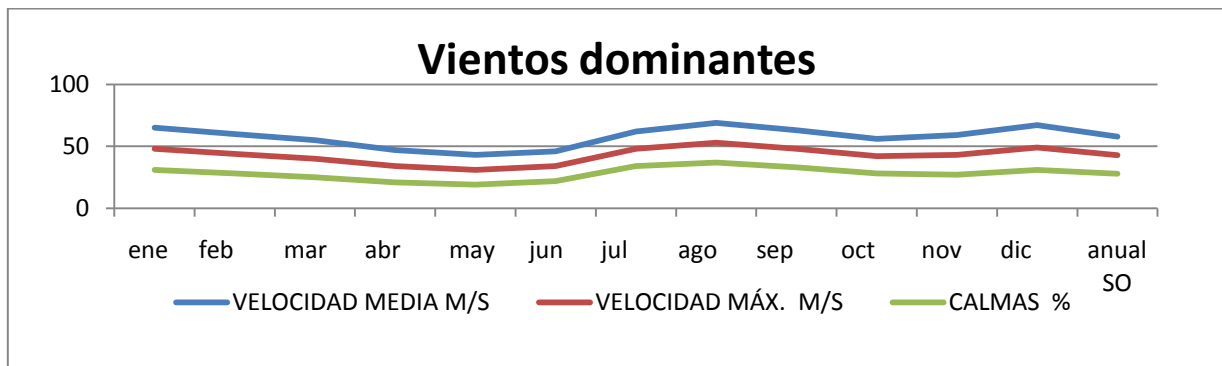


Gráfico 4.-Vientos dominantes promedio por mes en Hermosillo, Son., Fuente: Archivo Propio.

## Radiación solar

Hermosillo es una ciudad que se caracteriza por la gran cantidad de radiación solar que recibe durante todo el año, lo cual se corrobora con la siguiente tabla, donde se muestra que la radiación directa máxima que recibe el año es de 667.8 w/m<sup>2</sup>, mientras que la difusa es de 135.1 W/m<sup>2</sup>, siendo la radiación máxima total de 802.8 W/m<sup>2</sup>.

RADIACIÓN SOLAR														
	Enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre	anual	U
RADIACIÓN MÁXIMA DIRECTA	488	556	566	670	893	907	638	624	755	797	616	503	667.8	W/m <sup>2</sup>
RADIACIÓN MÁXIMA DIFUSA	126	142	175	175	114	108	189	187	131	68	94	112	135.1	W/m <sup>2</sup>
RADIACIÓN MÁXIMA TOTAL	614	698	741	845	1007	1015	827	811	886	865	710	615	802.8	W/m <sup>2</sup>
INSOLACIÓN TOTAL	180	178	228	232	298	284	269	280	240	257	221	197	2862.8	hr

Tabla 5.- Radiación solar promedio por mes en Hermosillo, Son.,  
Fuente: Archivo Propio.

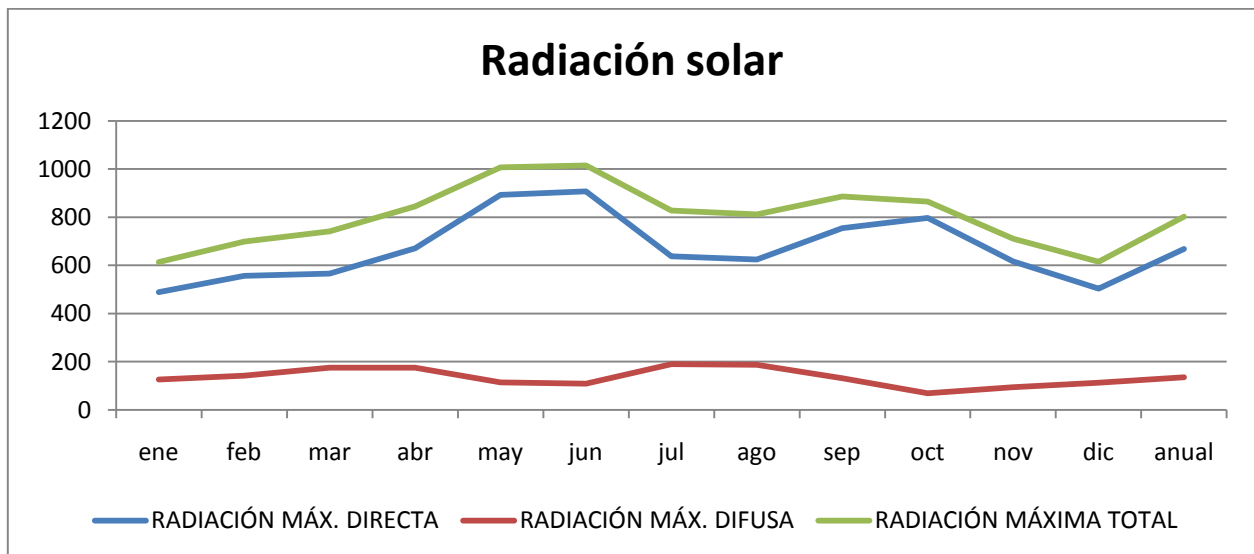


Gráfico 5.-Radiación solar promedio por mes en Hermosillo, Son., Fuente: Archivo Propio.



### 1.3.2.6 Flora y fauna

La vegetación del lugar consta principalmente de sahuaros, arboles como el mezquite, palo verde, ocotillo, arbustos como el chamizo, además de una plaga de zacate Buffel en todo el terreno



Imagen 8.-Pitayo, Fuente: Archivo propio



Imagen 9.-Palo Blanco, Fuente: Archivo propio

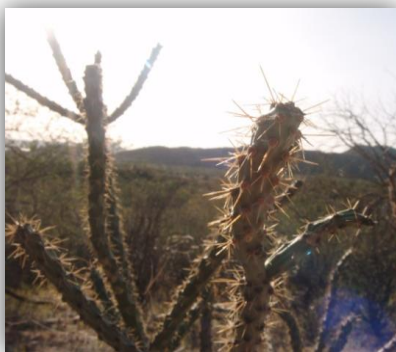


Imagen 10.-Choya, Fuente: Archivo propio



Imagen 11.-Maguey, Fuente: Archivo propio



Imagen 12.-Tazajo, Fuente: Archivo propio



Imagen 13.-Torota, Fuente: Archivo propio



Imagen 14.-Zacate Buffel, Fuente: Archivo propio



Imagen 15.-Toloache, Fuente: Archivo propio



Imagen 16.-Yerba del vaso, Fuente: Archivo propio



Imagen 17.-Nopal, Fuente: Archivo propio



Imagen 18.-Palo Fierro, Fuente: Archivo propio



Imagen 19.-Chupa Rosa, Fuente: Archivo propio

### 1.3.2.7 Provincias fisiográficas

En el Instituto Nacional de Estadística y Geografía se establece que el Estado de Sonora cuenta con 4 provincias fisiográficas, donde cada una se divide en subprovincias; Llanura Sonorense; Llanura Costera del Pacífico; Sierras y Llanuras del Norte y Sierra Madre Occidental.

La Ciudad de Hermosillo y a su vez el terreno se encuentra localizado en la subprovincia de Sierras y Llanuras Sonorenses dentro de la provincia de Llanura Sonorense.

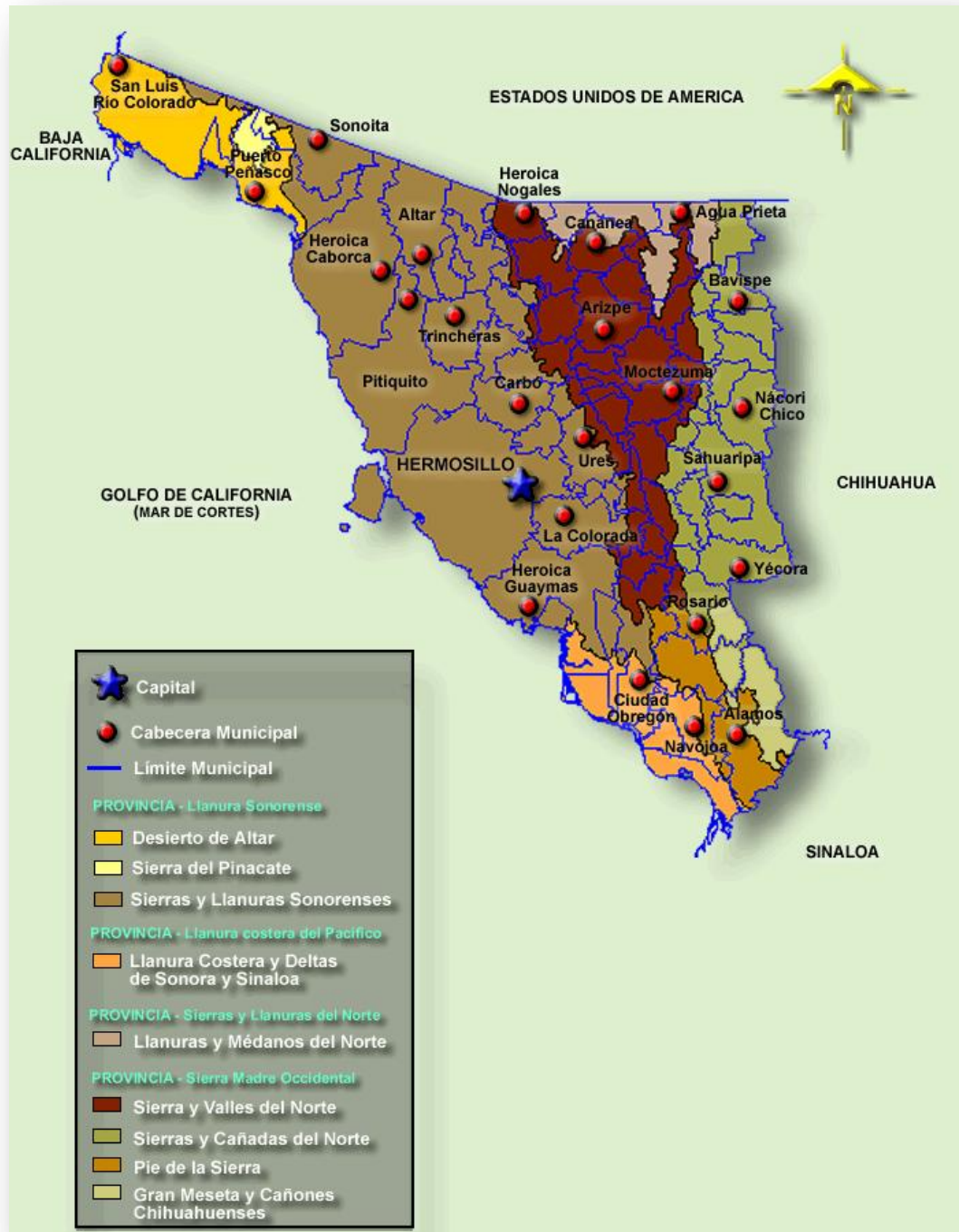
Esta zona se caracteriza por estar formada por sierras bajas separadas por llanuras. Dichas sierras son más elevadas y estrechas en el oriente (700 a 1400 m.s.n.m. y rara vez con más de 6 km de ancho), y más amplias y bajas en el occidente (con 700m.s.n.m o menos y de 13 a 24 km de ancho). En ellas predominan rocas ígneas intrusivas ácidas, al igual que rocas lávicas, metamórficas, calizas antiguas y conglomerados del terciario. En general las cimas son dentadas, debido a la erosión que provocan los arroyos, con lo que se generan espolones laterales que se proyectan en las llanuras.

Las llanuras representan alrededor de 80% de la subprovincia. Están cubiertas en la mayor parte o en toda su extensión de amplios abanicos aluviales (bajadas) que descienden con pendientes suaves desde las sierras colindantes. La llanura aluvial de Hermosillo (200 msnm) baja hacia la costa ensanchándose en sentido noreste-suroeste, tiene 125 km de largo y 60 km de ancho en la costa.

El río más grande de esta porción es el Sonora, que nace en Cananea, en la provincia Sierra Madre Occidental, donde fluye hacia el sur. A la altura de Hermosillo se une con el San Miguel de Horcasitas, también procedente de esa provincia, y con El Zanjón, que se origina en esta subprovincia.

En el mapa 1.18 a continuación muestra el Estado de Sonora dividido de acuerdo a las provincias y sub provincias fisiográficas descritas con anterioridad.





Mapa 1.18.- Mapa de provincias fisiográficas de Sonora. Fuente: H. Ayuntamiento de Hermosillo.

## 1.4 ANÁLISIS DEL USUARIO

De acuerdo con los resultados del censo de población y vivienda del 2005, el Estado de Sonora cuenta con una población femenina y masculina repartida de 49.96% y 50.03% respectivamente.

Con base en las estadísticas del censo del 2005 y tomando en cuenta la complejidad de la población del estado, se han de considerar siete grupos de edades que van desde los 0 hasta más de 90 años. El primer rango corresponde a la población infantil e infantil adolescente de los 0 a los 14 años y que representa el 30.8% del total de la población; el 26.31% corresponde al rango de jóvenes y adultos jóvenes que van de los 15 a los 29 años; el siguiente grupo corresponde a los adultos de entre 30 y 44 años, que ocupan un 21.86% de la población estatal.

El grupo de habitantes de edad madura de entre 45 y 59 años, conforman un 12.86%; los tres conjuntos restantes que consideran a personas de la tercera edad cuyo rango de de los 60 a los 90 años y mas, sólo representan un 8.17%.

Con esto se establece que el perfil de la demografía estatal radica en la población infantil, jóvenes y adultos jóvenes, pues estos conforman un total de 57.11% del total de habitantes en el Estado de Sonora.

Para el Municipio de Hermosillo, la población de 15 a 44 años representa el mayor porcentaje de habitantes con un 48.37%, lo cual representa la oferta de la fuerza de trabajo con la que cuenta la ciudad, de ahí se desprende la importancia de ser una entidad receptora, que con el desarrollo de sus actividades económicas tiende a consolidarse.

Para efecto de estudio del usuario potencial del Jardín Botánico, se realizó una encuesta a un total de 100 habitantes en un rango de edad de 15 a 60 años, esto para medir el interés de las personas y el potencial que puede tener este proyecto. La encuesta consta de 8 preguntas, en las cuales se les cuestiona sobre la percepción que tienen sobre la vegetación nativa del estado y la importancia que le dan para su conservación, de la misma

manera se indaga sobre el gusto adquirido que se tiene sobre la vegetación importada de otras regiones y su preferencia al momento de integrarla como parte de su propiedad.

A través de una encuesta realizada a una porción de los habitantes de la ciudad, se tuvo que un 95% que la ciudad no cuenta con los suficientes espacios públicos, conjugado a un 73% que opinan que la vegetación utilizada en éstos no es adecuada; pues en su mayoría han de elegir la vegetación propia del estado para el diseño de áreas verdes, de esta misma forma consideran importante que se conserve y se promueva la flora nativa del estado mediante un “Jardín Botánico” donde además de proporcionar información, promueva el uso de la vegetación apropiada.

## 1.5 ESTUDIO DE CASOS ANÁLOGOS

El estudio de casos análogos nos permitirá conocer proyectos de éxito que se asemejen tanto en clima, servicios, instalaciones, entre otros, que nos ayudan a determinar, aquellos aspectos importantes para el desarrollo de la propuesta.

Los casos que se presentan a continuación, son proyectos tanto nacionales como internacionales. En primer lugar se presenta el Jardín Botánico de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), en Ciudad Universitaria, México, DF. En segundo lugar se presenta el Jardín Botánico del Desierto “Desert Botanical Garden” en Phoenix Arizona, EUA.

### 1.5.1 Jardín Botánico de la Universidad Nacional Autónoma de México.



Imagen 20.- Instituto de Biología,  
Fuente: Archivo Propio.

El jardín Botánico surge como respuesta, a la búsqueda de contar con instalaciones para el mantenimiento de plantas sujetas a estudio, por parte del Instituto de Biología,

El jardín se encuentra formando parte del Instituto de Biología, y está ubicado en los pedregales de roca volcánica dentro Ciudad Universitaria, que es parte del Instituto de Biología de la UNAM; la altitud en esta zona es de 2,320 msnm.

Sus características conforman un paisaje único dentro del Valle de México, donde los pedregales y desniveles constituyeron un reto al crear las condiciones de suelo y drenaje, necesarios para mantener la colección de plantas de diferentes regiones de México con las que cuenta el jardín.<sup>19</sup>

Dentro del Jardín Botánico de la UNAM, se encuentran una gran diversidad de vegetación ubicada de acuerdo a su zona de origen y colección que van de acuerdo a las regiones de México

<sup>19</sup> Extraído el 5 de Febrero del 2010. [http://www.ibiologia.unam.mx/jardin/CENTRO\\_DE\\_CONSERVACION\\_Y\\_DIVULGACION\\_BOTANICA](http://www.ibiologia.unam.mx/jardin/CENTRO_DE_CONSERVACION_Y_DIVULGACION_BOTANICA)



#### COLECCIONES DEL "JARDÍN BOTÁNICO UNAM"

1 Plantas de importancia histórica.	5 Zona templada: Arboterum I.	9 Colección de agavaceas y nolinaleas
2 Sección de yucas, dasilirios, cactáceas y opuntias.	6 Zona templada: Arboterum II.	10 Zona de reserva ecológica de pedregal de San Ángel.
3 Jardín del desierto "Helia Bravo".	7 Invernadero "Ruiz Ornoz".	11 Invernadero "Faustino Miranda".
4 Colección nacional de dalias.	8 Sec. De plantas ornamentales, medicinales y condimenticias.	12 Zona de exhibición temporal

Mapa 1.19.- Mapa de sitio jardín Botánico UNAM, S/Escala . Fuente

<http://www.ibiologia.unam.mx/jardin/>

CENTRO DE CONSERVACION Y DIVULGACION BOTÁNICA





Imagen 21. Reserva ecológica Pedregal de San Ángel.  
Fuente <http://www.ibiologia.unam.mx/jardin/>



Imagen 22. Instituto de Biología, Fuente <http://www.ibiologia.unam.mx/jardin/>



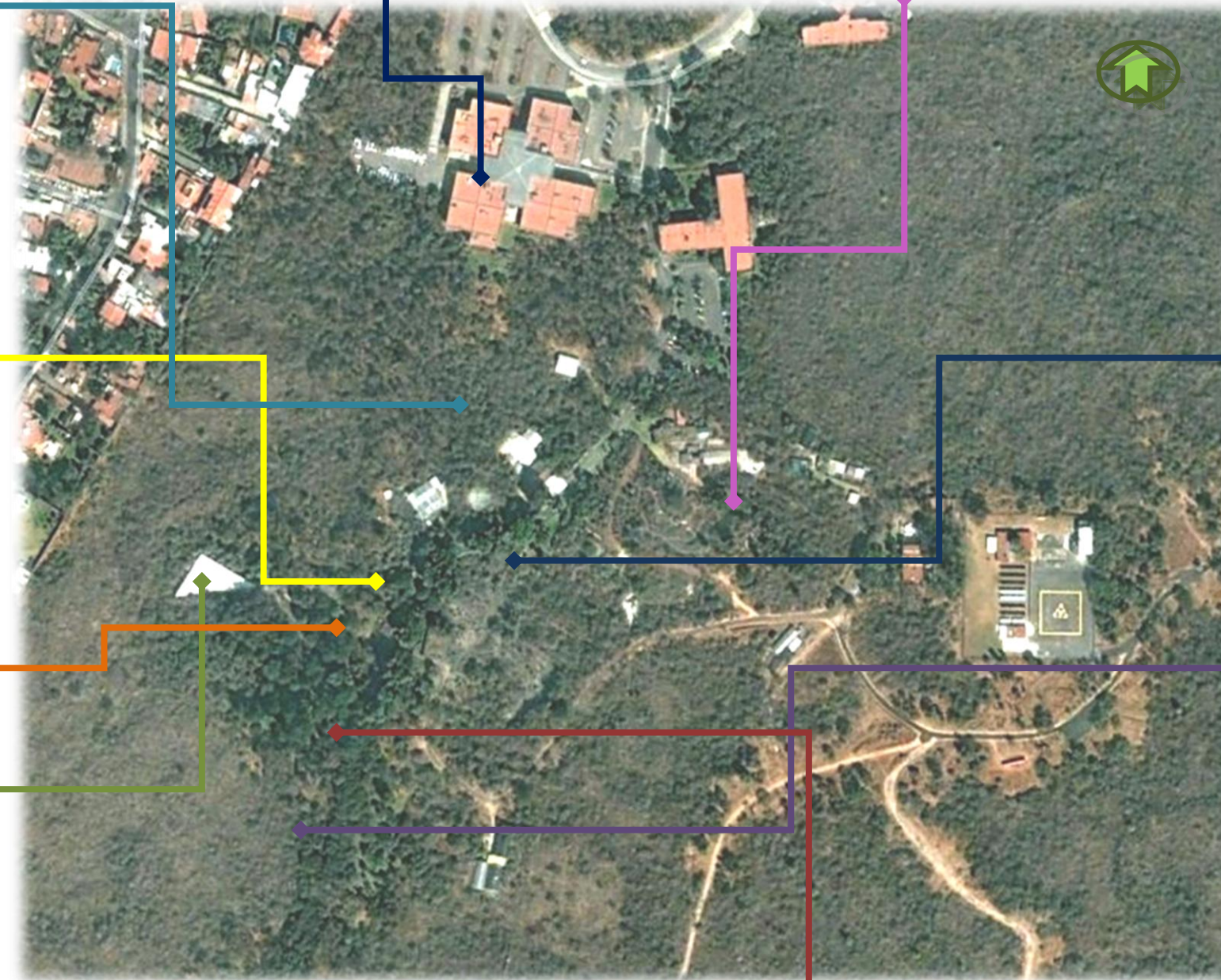
Imagen 23. Zona Árida, Fuente <http://www.ibiologia.unam.mx/jardin/>



Imagen 24. Invernadero "Faustino Miranda", Fuente <http://www.ibiologia.unam.mx/jardin/>



Imagen 25. Plantas ornamentales, medicinales y condimenticias,  
Fuente <http://www.ibiologia.unam.mx/jardin/>



Mapa 1.20.- Mapa de sito jardín Botánico UNAM, S/Escala. Fuente: Google Earth.



Imagen 26. Sección de Agaváceas, Fuente <http://www.ibiologia.unam.mx/jardin/>



Imagen 27. Zona de exhibición temporal, Fuente <http://www.ibiologia.unam.mx/jardin/>



Imagen 28. Zona templada: Arboterum II, Fuente <http://www.ibiologia.unam.mx/jardin/>



Imagen 29 Invernadero "Ruiz Oronoz", Fuente <http://www.ibiologia.unam.mx/jardin/>



Imagen 30. Zona templada: Arboterum I, Fuente <http://www.ibiologia.unam.mx/jardin/>



### 1.5.2 Jardín Botánico del Desierto (Desert Botanical Garden)

Ubicado en la ciudad de Phoenix, Arizona, en los Estados Unidos; este jardín fue creado por un pequeño grupo de ciudadanos para promover el entendimiento, apreciación y promoción de la autenticidad de los desiertos mundiales, en especial del Desierto de Sonora.

Con más de 50,000 plantas en exhibición y un área de 58 ha., dicho jardín cuenta con 5 caminos temáticos, que exhiben cactus y especies suculentas de todo el mundo, dichos recorridos presentan puntos culminantes de flora silvestre del desierto

Además de las áreas de exposición cuenta con espacios tales como; invernadero, herbario, tienda de souvenir con un espacio para la venta de plantas, áreas de administración, vivero, sitios para el cultivo, pabellón de mariposas, áreas de bebida, aulas, sala de cómputo, librería, comedor, además de centros de eventos y áreas al aire libre.<sup>20</sup>



Mapa 1.21.- Mapa Desert Botanical Jardin. Fuente:  
<http://www.dbg.org>

<sup>20</sup> Garden trial guide. Estraido el dia 7 de marzo del 2010,  
<http://www.dbg.org/index.php/plan/ourgarden/gardentailguide>  
CENTRO DE CONSERVACION Y DIVULGACION BOTÁNICA





Imagen 31. Binns wildflower pavillion. Fuente: <http://www.dbg.org>



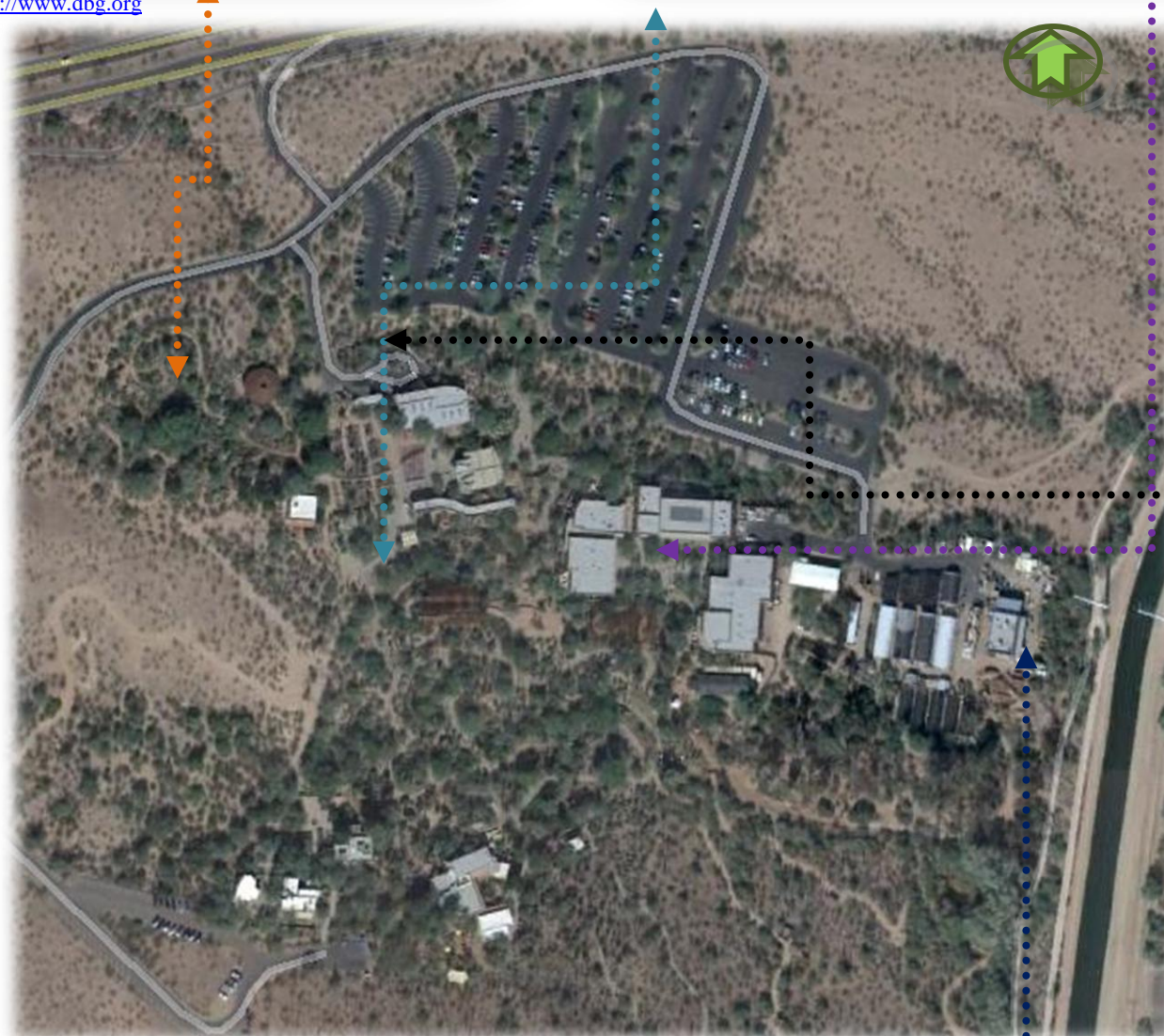
Imagen 32 Anfiteatro. Fuente: <http://www.dbg.org>



Imagen 33. Boppart Courtyard. Fuente: <http://www.dbg.org>



Imagen 34 Galería de cactus y suculentas. Fuente: <http://www.dbg.org>



Mapa 1.21.- Mapa Desert Botanical Jarden. Fuente: Google Earth.



Imagen 35. Hummingbird garden. Fuente: <http://www.dbg.org>



Imagen 36. Galería de cactus y suculentas. Fuente: <http://www.dbg.org>



Imagen 38. Webster center. Fuente: <http://www.dbg.org>



Imagen 37. Pratt Ramada. Fuente: <http://www.dbg.org>



Imagen 39. Steel Herb garden. Fuente: <http://www.dbg.org>



## 1.7 ANÁLISIS NORMATIVO

Para efecto de comenzar con el proceso de diseño, se deben de tener en cuenta ciertas normas del Reglamento de Construcción, las cuales aplican directamente al proyecto.

Dentro del Reglamento de Construcción del Municipio de Hermosillo, en el capítulo III, habla de las instalaciones subterráneas y áreas en la vía pública de los cuales se desprenden los artículos 17, 18, 19, 24, 25, 26, 33, 35, 53 y 54. Para los efectos de este reglamento en el artículo 71 se establece la siguiente clasificación de los edificios, atendiendo a su funcionamiento y estructura. Como:

### Recreativos:

- Cines.
- Teatros.
- Auditorios.
- Museos.
- Parques y jardines.
- Plazas cívicas.
- Clubes y salones.
- Restaurantes.
- Hoteles.
- Exposiciones.
- Ferias con aparatos mecánicos.

El artículo 72 hace referencia que para los proyectos anteriormente mencionados, aplica la necesidad de contemplar las instalaciones para personas con alguna discapacidad.

Para las salas de espectáculos el artículo 74 menciona los m<sup>2</sup> necesarios en un vestíbulo para este tipo de proyectos.

Otro de los apartados con los que cuenta el presente reglamento es el de circulaciones en las construcciones. Se retoman los artículos 81, 82 y 83. Este último con referencia a escaleras y sus dimensiones.

Dentro de este mismo apartado, el artículo 84 indica pendientes y dimensiones mínimas para rampas peatonales y el artículo 86 y 87, se refiere a las dimensiones de los accesos salidas y puertas que comuniquen hacia la vía pública

El capítulo V del artículo 93 al 102 indican las instalaciones y equipos especiales para las previsiones contra incendios.

Otros apartados del reglamento que determinan las capacidades de estacionamiento e infraestructura dentro de centros de espectáculos son los capítulos XIII y XX.

## Reglamento de Accesibilidad para Discapacitados

### Capítulo III

#### 1.- Requisitos técnicos aplicables en todos los edificios de uso público:

##### I).- Espacios descubiertos.

- Andadores.
- Banquetas.
- Esquinas.
- Cruceros.
- Estacionamientos.

##### II).- Entorno arquitectónico y espacios cubiertos.

- Baños públicos.
- Baños inodoros.
- Baños lavamanos.
- Baños mingitorios.
- Baños accesorios.
- Circulaciones.
- Vestíbulos
- Vestidores.
- Espacios para restaurantes.

##### III).- Señalización y elementos varios.

- Barandales y pasamanos.
- Entradas

- Escaleras.
- Mostradores.
- Pisos.
- Puertas.
- Rampas.
- Teléfonos públicos.

**Ley del equilibrio ecológico:** (artículos 4-9, 58-61, 81,82)

*Artículo 4.* Se establece que para el caso de parques nacionales, se han de coordinar las Secretarías de Gobierno correspondientes, para el establecimiento, administración y vigilancia de los mismos.

*Artículo 5.* Menciona que la administración de las áreas naturales protegidas debe de adoptar lineamientos para la conservación, preservación, protección y restauración de los ecosistemas, al igual que para el uso y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

*Artículo 6.* Se menciona que la coordinación de los parques nacionales, correrá a cargo de la Secretaría de Gobierno, una vez que se cuente con el programa de manejo respectivo, otorgar a los gobiernos de los estados, el D.F. y municipios, así como comunidades agrarias, pueblos indígenas, grupos y organizaciones sociales y empresariales, universidades, centros de educación e investigación.

*Artículo 8.* Se maneja que la administración de las áreas naturales protegidas se efectuara a través de un director nombrado de acuerdo a ciertos candidatos propuestos por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, dichos candidatos deberán tener experiencia en trabajos de campo relacionados, tanto como capacidad de coordinación de grupos, conocimiento de: la región, de la legislación ambiental, y actividades económicamente productivas.

*Artículo 9.* Especifica que el director será designado por la Secretaría considerando la propuesta del promovente.

*Artículo 58.* Establece que las subzonas de aprovechamiento podrán establecerse en aquellas superficies de extensión reducida. Esenciales para el desarrollo social y económico de la región.

*Artículo 59.* Plantea que las subzonas de uso público podrán establecerse en aquellas superficies que contengan atractivos naturales para la realización de actividades recreativas, de esparcimiento y de educación ambiental.

*Artículo 60.* Las subzonas de asentamientos humanos se ubicarán en áreas donde se ha llevado a cabo algún tipo de alteración, modificación o desaparición de los ecosistemas originales.

*Artículo 61.* Establece que las subzonas de recuperación tendrán por objeto detener la degradación de los recursos y establecer acciones encaminadas a la restauración del área.

*Artículo 81.* Insta que en las áreas naturales protegidas sólo se podrán realizar aprovechamientos de recursos naturales que generen beneficios a los pobladores que ahí habiten.

*Artículo 82.* Reglamenta que el uso turístico y recreativo dentro de las áreas naturales protegidas, se podrán llevar a cabo bajo los términos que se establezcan en el programa de manejo de cada área natural protegida: se han de utilizar lámparas para el aprovechamiento u observación de ejemplares de vida silvestre.

*Artículo 86.* Expresa que quienes cuenten con autorización para el manejo de vida silvestre en propiedades ejidales y privadas, deberán de presentar la autorización del área correspondiente, cumplir las condiciones establecidas y respetar las condiciones establecidas.

*Artículo 87.* Establece ciertas prohibiciones, de entre las cuales se mencionan las siguientes: cambiar el uso de suelo de superficies con ecosistemas originales, remover o extraer material mineral, trasladar especímenes de una comunidad biológica a otra, abrir senderos, brechas o caminos, hacer uso inadecuado del fuego, dañar, cortar o marcar arboles, entre otras limitaciones.

*Artículo 88.* Se manifiesta que se ha de necesitar de una autorización por parte de la Secretaría, para realizar actividades tales como: colecta de ejemplares, investigación y monitoreo, manejo y control, aprovechamiento de recursos biológicos, forestales y de recursos pesqueros, entre otros.

*Normas de la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL)*

Dentro de las Normas SEDESOL se menciona un apartado para áreas de recreación, como parques urbanos a los cuales se hace referencia.

Con base en lo establecido en el reglamento de SEDESOL se han de determinar varios aspectos en base a que el nivel de servicio del centro de investigación es Regional, esto por contar con más de 500,000 Habitantes.

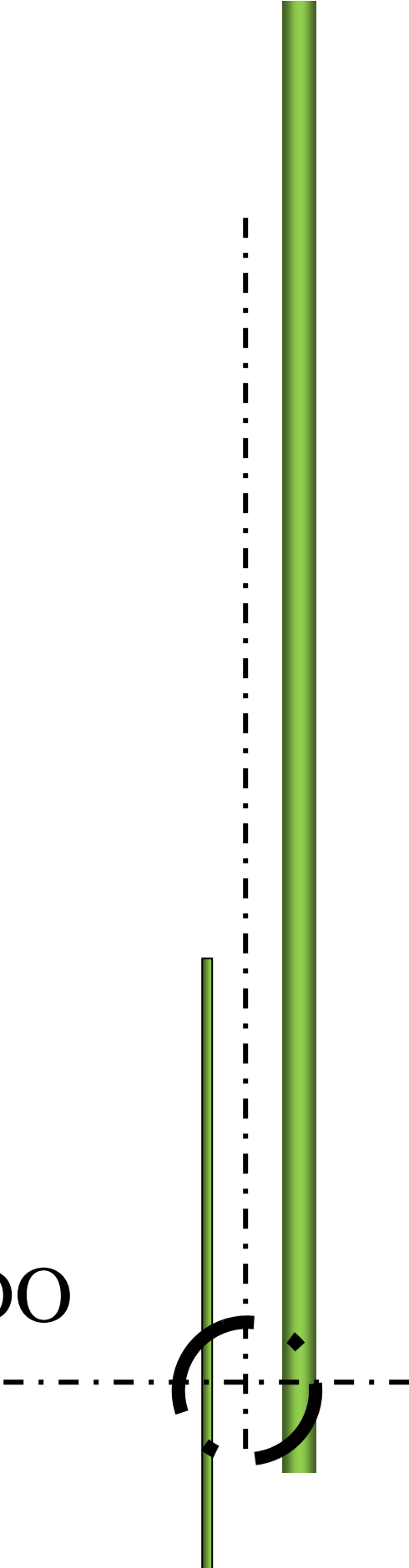
Localización y dotación regional y urbana.- este apartado plantea que a partir de la ubicación de terreno este tendrá un radio de servicio es de 30 Km, donde la población urbana potencial corresponde a un 100%, donde está beneficiaria básicamente a un 0.56 del total de los habitantes de la ciudad, donde se debe cumplir con al menos 0.016 m<sup>2</sup> de construcción por cada m<sup>2</sup> de parque, además de un cajón de estacionamiento por cada 500 m<sup>2</sup> de parque

Ubicación Urbana.- Este espacio ha de respetar las zonas de uso habitacional, comercio, oficinas, agrícolas y pecuarios, principalmente; de esta manera resulta más idóneo plantear una localización especial fuera del área urbana para aquellos núcleos de servicio necesarios, con acceso en avenidas principales y calles secundarias o en última instancia en una autopista urbana.

Selección del predio.- Ha de contar con ciertas características físicas como por ejemplo 11000 m<sup>2</sup> por modulo, y entre 1 y 2 frentes, donde la pendiente no debe de ser mayor a 45%; la infraestructura indispensable para el predio ha de ser: agua potable, energía eléctrica, recolección de basura y transporte público.



# CAPITULO SEGUNDO



## CAPITULO SEGUNDO. SÍNTESIS

Para el presente capítulo se utiliza la información antes mostrada para definir las funciones que debe de cumplir el proyecto y definir el tipo de áreas con las que ha de contar el complejo. De igual forma se presenta una primera zonificación del Jardín Botánico, donde se muestra la distribución dispuesta según la morfología, topografía y áreas con las que cuenta el terreno

### 2.1 ACTIVIDADES Y NECESIDADES

En este apartado se realiza una vinculación de las actividades y necesidades que interactúan en el comportamiento del usuario lo cual a de ayudar a lograr una adecuada relación de los espacios y una armonía en el diseño.

#### Relación de actividades y necesidades

- |                                |  |
|--------------------------------|--|
| 1. Caminar.....                | Trasladarse.                             |
| 2. Observar.....               | Recrearse.                               |
| 3. Divulgar.....               | Adquisición de conocimiento.             |
| 4. Comer.....                  | Alimentarse.                             |
| 5. Sentarse.....               | Descansar.                               |
| 6. Excursión.....              | Trasladarse.                             |
| 7. Jardinería.....             | Recrearse.                               |
| 8. Esparcimiento cultural..... | Recrearse / Adquisición de conocimiento. |
| 9. Beber agua.....             | Hidratarse.                              |
| 10. Ir al baño.....            | Necesidad Fisiológica.                   |

## 2.2 ESTUDIO DE FUNCIONES

Dentro del diseño de paisaje se han de clasificar las actividades que realizan los usuarios, en activas y pasivas. Siendo las activas aquellas que involucran un esfuerzo físico como por ejemplo: el caminar, correr, cargar, etc. Y por otro lado las actividades pasivas son aquellas que al ser realizadas no requieren un esfuerzo físico, como es el caso de la observación o percepción, y el descanso.

### Funciones activas

- Caminar.
- Comer.
- Cultivar.
- Recrear.
- Accesar.
- Cargar y descargar.
- Mantener.
- Guardar.
- Preservar.

### Funciones pasivas

- Descansar.
- Investigar.
- Presentar.
- Conocer.
- Percibir.

## 2.3 ESTRATEGIAS DE DISEÑO

En este apartado se resumen las estrategias de diseño fundamentales para obtener mejoras en el diseño de paisaje, donde por medio de sistemas constructivos, materiales a utilizar, criterios bioclimáticos y estrategias aplicadas al proyecto.

Junto con lo anterior se establecen criterios en la elección de la vegetación y la ubicación de la misma, con el fin de mostrar al usuario diferentes recorridos que le generen una variedad de sensaciones.

### 2.3.1 Aplicación de elementos arquitectónicos como apoyo al diseño.

- Pérgolas como medio de protección del asoleamiento y para crear patrones efectivos de sombra.
- Sendas errantes para propiciar diferentes vistas en medida del movimiento de la misma.
- Muros de celosías para crear variantes espaciales, en lugares abiertos.
- Señalamientos que permitan identificar los espacios, fácilmente y sin obstáculos.
- Plaza central como eje que organice el conjunto, con relevancia visual y utilitaria.
- Elementos arquitectónicos como fuentes, esculturas, etc para crear puntos de observación.
- Uso de terrazas para crear diferentes vistas a lo largo del recorrido.
- El uso de espejos de agua- como climatizadores de ambiente.
- Utilización de cubiertas hiperbólicas por medio del sistema de cascaron, para cubrir del asoleamiento en las áreas de descanso.

### 2.3.2 Aplicación de vegetación como elementos de diseño.

- Utilización de las plantas como puntos de referencia del observador en sus diferentes variedades.
- Vegetación alta proporcionando acentuación en las circulaciones para dirigir el movimiento, creando límites de percepción.
- Vegetación baja como elementos de interconexión para lograr una composición de plantas.

- Creación de ejes visuales para enfatizar la vegetación.

### **2.3.3 Alternativas en dispositivos de ahorro de agua.**

Debido a la poca precipitación que presenta la Ciudad de Hermosillo, y para lograr abastecer los niveles de agua requeridos es necesario aplicar tecnologías que permitan reusar el agua para uso de limpieza y riego. De esta manera se propone la reutilización de aguas negras por medio de plantas tratadoras, lo cual permitirá prescindir del agua potable para el riego de la vegetación y su utilización en los diferentes volúmenes de agua lo largo del proyecto. Todo esto almacenado en diferentes cisternas a lo largo del conjunto.

Por otra parte la utilización de pozos de absorción logrará aprovechar al máximo el tan preciado líquido y así aumentar los niveles freáticos de la zona.

Todo lo anterior además de tener el beneficio directo del ahorro, formará parte de una conciencia ciudadana para la cultura del agua.

## 2.4 Programa específico

La elaboración del programa específico, surge como la base de todos aquellos aspectos cualitativos que permiten describir las características propias de cada espacio que compone el conjunto. Dentro de este programa se enlistan los espacios, características, medidas y superficies. Esto con relación a las actividades que se desarrollan en cada espacio.

Función	Actividad / Necesidad	Espacio	No. Usuarios	Mobiliario	Características	Área / m2
<b>Área Administrativa</b>						
ACTIVO	Accesar	Taquilla	12	Caja, Sillas, Escritorios.	Área vestibular del conjunto, primer espacio al llega el usuario, donde se llevará a cabo el registro de acceso a las instalaciones, con un acceso controlado para mayor seguridad de los usuarios. Pueden ser dos.	20.00
	Comprar / Vender	Tienda de Souvenirs	2	Anaqueles, colgadores, vitrinas.	Área para venta de artículos a los usuarios, con área de caja y exhibición.	40.00
PASIVO	Coordinar	Gerente	1	Escritorio, Silla.	Área para el encargado de la administración del lugar. Espacio independiente, los usuarios no llegan a este. Es donde se lleva el control de las actividades que se realizan en el Centro de conservación y divulgación botánica. Control del registro de usuarios, empleados. Cuenta con su propio servicio sanitario. Puede o no tener relación directa con recepción y demás cubículos.	15.00
	Administrar	Administrador	1	Escritorio, Silla.	Área para el encargado del control de acceso y actividades administrativas. Área independiente, los usuarios no llegan a este espacio. Puede tener o no vista a la recepción, así como al centro.	15.00
		Auxiliar	2	Escritorio, Sillas.	Área para el encargado de reservaciones y promociones. El desempeño del auxiliar puede ser vía telefónica o personalmente. El espacio contará con área de atención para 2 personas. Puede o no estar ligado con el área de recepción, al igual que con alguna de las gerencias.	10.00
		Almacén Área Administrativa	2	Estantería, Archiveros.	Área para almacenar papelería e información archivada del centro	6.00
ACTIVO	Necesidad fisiológica	Servicio Sanitario	1	1 WC, 1 Lavabo.	Servicio sanitario con buena ventilación y condiciones de higiene para uso único de los empleados administrativos.	3.00
PASIVO	Investigar	Jefe de investigaciones	2	Escritorio, Sillas, Archivo.	Área para el encargado de controlar las investigaciones que se llevaran a cabo en el recinto . El desempeño puede ser vía telefónica o personalmente. El espacio contará con área de atención para 2 personas. Puede o no estar relacionado a las aéreas de investigación.	15.00
		Jefe de Ecología	2	Escritorio, Sillas, Archivo.	Área para el encargado de controlar la salud de las especies que se han de exhibir en el recinto. El desempeño a de ser personalmente. El espacio contará con área de atención para 2 personas. Puede o no estar relacionado a las áreas de investigación.	15.00
		Jefe de Divulgación	2	Escritorio Sillas Archivo	Área para el encargado de controlar las actividades que se llevaran acabo en el recinto, desde eventos abiertos al público, privados, escolares, etc. El desempeño puede ser vía telefónica o personalmente. El espacio contará con área de atención para 2 personas. Puede o no estar relacionado a las áreas de investigación.	15.00

Función	Actividad / Necesidad	Espacio	No. Usuarios	Mobiliario	Características	Área / m2
P A S I V O	Coordinar	Jefe de Mantenimiento	2	Escritorio, Sillas.	Área para el encargado de controlar las acciones de mantenimiento del centro.	10.00
	Guardar	Séptico	1	Estantería.	Área para almacenar equipo y materiales de limpieza general para el área administrativa y recreativa.	6.00
	Necesidad de descanso y recreación	Área de esparcimiento para empleados	20	Mesas, Sillas, Área para preparar alimentos, Área de recreación.	Área destinada al esparcimiento de los empleados. Misma que puede ser al aire libre ó en el interior. Espacio que refleje tranquilidad, comodidad y un ambiente fresco, para que los empleados disfruten en su tiempo libre.	48.00
A C T I V O	Necesidad fisiológica	Servicios Sanitarios hombres	2	2 Lavamanos, 1 Mingitorio, 1 WC.	Servicios sanitarios con buena ventilación y condiciones de higiene para el personal del área administrativa. También puede funcionar para los usuarios que lleguen a pedir informes.	5.00
		Servicios Sanitarios Mujeres	2	2 Lavabos, 2 WC.	Servicios sanitarios con buena ventilación y condiciones de higiene para el personal del área administrativa. También puede funcionar para los usuarios que lleguen a pedir informes.	5.00
	Necesidad fisiológica	Baños / Vestidores Hombres Empleados	10	2 Lavabos, 1 WC, 2 Mingitorios, 4 Regaderas, casilleros.	Área de aseo para el personal del balneario (meseros, personal de limpieza, personal de mantenimiento). Espacios amplios, con casilleros para almacenar objetos personales. Debe contar con una buena iluminación, ventilación e higiene extrema.	15.00
		Baños / Vestidores Mujeres Empleados	10	2 Lavabos, 3 WC, 4 Regaderas, casilleros.	Área de aseo para el personal del centro. Espacios amplios, con casilleros para almacenar objetos personales. Debe contar con una buena iluminación, ventilación e higiene extrema.	15.00
Subtotal						<b>258.00</b>

Servicios Generales						
P A S I V O	Cuidar	Vigilancia	3	Escritorio, Sillas, Archivo.	Área destinada a la vigilancia, cuidado. Espacio privado donde solo tiene acceso el personal de vigilancia.	15
	Guardar	Almacén	2	Estantería.	Área para almacenar reservas materiales y equipo. Tiene relación directa con el patio de maniobras y el área de carga y descarga para un mayor funcionamiento.	15.00
A C T I V O	Necesidad fisiológica	Servicios Sanitarios hombres	2	3 Lavamanos, 6 Mingitorio, 3 WC.	Servicios sanitarios con buena ventilación y condiciones de higiene para los usuarios	20.00
		Servicios Sanitarios Mujeres	2	4 Lavabos, 6 WC.	Servicios sanitarios con buena ventilación y condiciones de higiene para los usuarios	20.00



Función	Actividad / Necesidad	Espacio	No. Usuarios	Mobiliario	Características	Área / m2
A C T I V O	Comer	Cafetería Central	60	Mesas, Sillas.	Área donde los usuarios podrán encontrar diversidad de comida de rápida y fácil preparación. El espacio tendrá conexión con los recorridos	100.00
		Barra comedor	10	Recibidor, Vitrinas, Caja, Área de entrega.	Área donde el usuario ordenará sus alimentos para consumirlos en el área de comida o bien llevarlos a su habitación. Habrá un control de cajas y área de entrega para eficientar el funcionamiento. Conexión totalmente directa con el área de comida.	15.00
	Mantener	Cuarto de Máquinas	2	Maquinaria y equipo de bombeo Cisterna, Transformador.	Área para resguardar los equipos de bombeo, transformadores, cisterna, etc. necesarios para abastecer el centro con los servicios necesarios.	40.00
	Cargar y descargar	Patio de maniobras			Área para carga y descarga. Espacio amplio, con capacidad para maniobrar 2 carros de carga al mismo tiempo, que cuente con un acceso controlado que permita un mayor orden para éstas actividades.	80.00
	Accesar	Estacionamiento Vehículos menores	400	100 cajones de estacionamiento.	Estacionamiento para los usuarios con cajones extendidos 3.50 x 5.50	2000.00
		Estacionamiento Vehículos mayores	160	4 cajones de estacionamiento.	Estacionamiento para los usuarios con cajones para vehículos mayores 5.00 x 10.00	200.00
		Estacionamiento Empleados	24	6 cajones de estacionamiento.	Estacionamiento para los empleados con capacidad para 6 automóviles.	165.00
Subtotal						<b>2670.00</b>

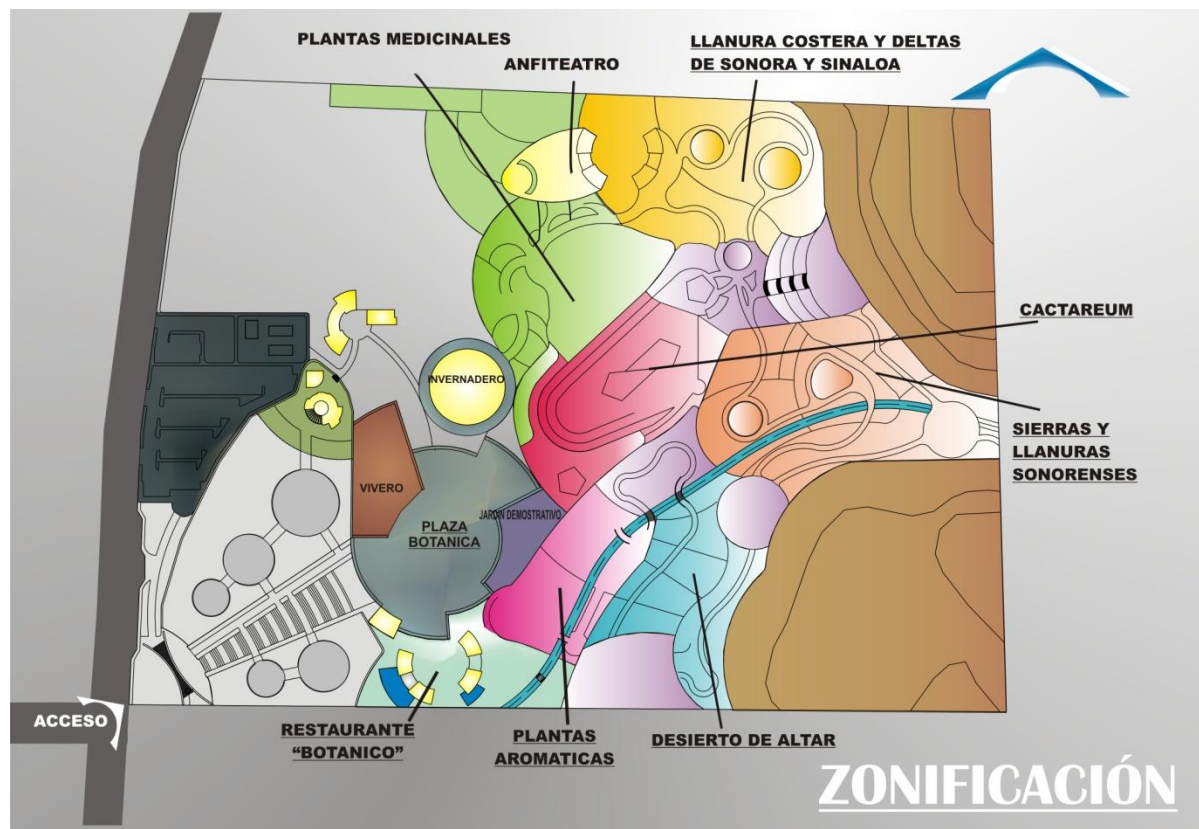
Investigación General						
A C T I V O	Recrear	Anfiteatro	100		Área destinada para los eventos varios.	300.00
P A S I V O	Conocer	Biblioteca	50	Mesas, Sillas, Estantes	Área destinada para la lectura, buena iluminación natural y artificial cuidando el acervo bibliográfico, acceso al público.	200.00
		Sala Interactiva	20	Computadoras, Sillas, Mesas.	Espacio para la consulta vía digital de los archivos del centro de investigación.	60.00
	Conocer / Investigar	Sala Audiovisual	75	Sillas, escritorios, Proyector, Computadora, equipo de sonido.	Área para la presentación de investigaciones, documentales, etc.	250.00
		Herbario	15	Mesas, Sillas, Estantes, área de refrigeración, archivo.	Espacio destinado para archivar y catalogar las plantas recolectadas durante excursiones de investigación, en el Estado de Sonora	100.00
		A de consulta del Herbario	30	Mesas, sillas, mostrador	Área destinada al público general para realizar consulta sobre la vegetación registrada dentro del Herbario	60.00
	Investigar	Cubículos	2	sillas, escritorio	7 áreas para investigadores, con buena iluminación, privados, accesos aparte de los recorridos y puede estar ligado al área administrativa.	50.00
Subtotal						<b>1020.00</b>

Función	Actividad / Necesidad	Espacio	No. Usuarios	Mobiliario	Características	Área / m2
<b>Zona Pública</b>						
A C T I V O	Cultivar	Vivero	50		Área destinada para el cultivo y venta de especies exhibidas en el centro de conservación, donde pueden reproducirse, espacio al aire libre.	500.00
	Comer	Snacks	5 módulos	Mesas, Sillas, Estantes, cocina,	Área donde los usuarios podrán encontrar diversidad de comida de rápida y fácil preparación. El espacio tendrá conexión con los recorridos	150.00
P A S I V O	Descansar	Zona de descanso	10 módulos	Bancas, mesas, bebederos, botes de basura.	Área donde los usuarios podrán sentarse y descansar del recorrido, espacios con sombra.	1000.00
	Investigar	Área Informativa	5 módulos	Bancas, Mamparas,	Área de paneles informativos es un espacio abierto, donde los usuarios pueden obtener información sobre los recorridos, lugares de transición y descanso.	150.00
	Presentar	Jardín Demostrativo	5 módulos		Espacios, para la demostración del uso adecuado de la vegetación para jardines en áreas habitacionales.	80.00
Subtotal						<b>1880.00</b>
<b>Recorridos</b>						
A C T I V A	Caminar / Percibir	Cactareum	1km		Senda de 6m de ancho	25000.00
	Caminar / Percibir	Plantas medicinales	1km		Senda de 6m de ancho	25000.00
	Caminar / Percibir	Etnobotánica	1km		Senda de 6m de ancho	25000.00
	Caminar / Percibir	Aromático	1km		Senda de 6m de ancho	25000.00
	Caminar / Percibir	Orquidiario			Espacio con clima parcialmente controlado mediante sistemas pasivos,	600.00
	Caminar / Percibir	Invernadero			Espacio dedicado a las plantas de la selva baja caducifolia	600.00
Subtotal						101200.00
<b>SUBTOTAL</b>						<b>107028.00</b>

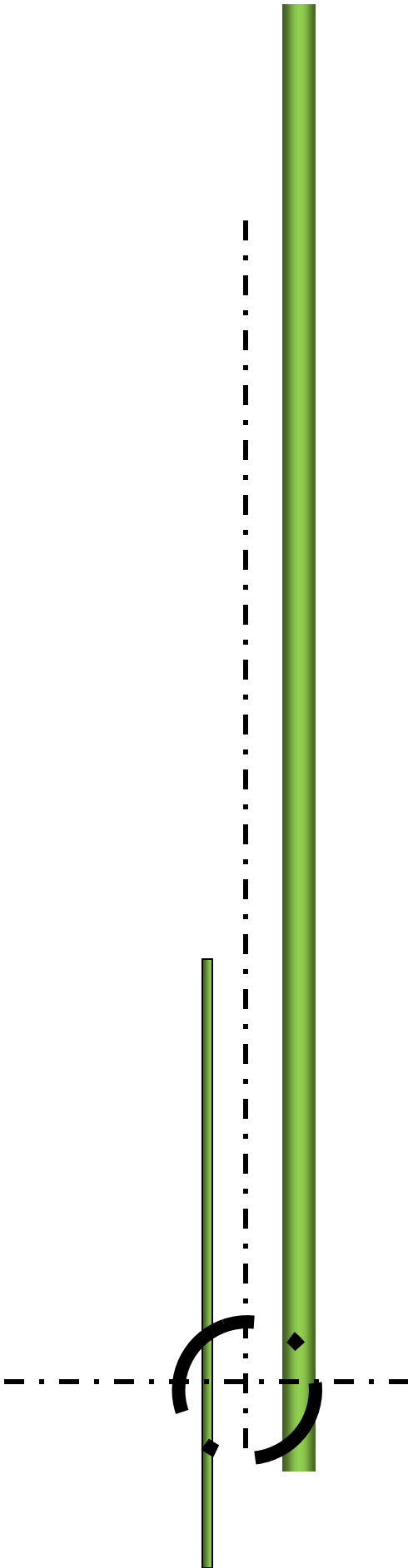
Espacios	Mínimo	Características	Área/m2
Plazas y plataformas.	10%	Áreas con vista a la naturaleza circundante	10702.80
Área para recibir al usuario.	15%		16054.20
Terrazas y miradores.	20%	Corredores, escaleras, rampas, puentes, túneles, o cualquier otro medio de comunicación entre los espacios del centro	21405.60
Circulaciones horizontales y verticales.	30%		32108.40
<b>SUBTOTAL</b>			<b>80271.00</b>
			<b>187299.00</b>
<b>TOTAL</b>			<b>18.72 Ha</b>

## 2.5 ZONIFICACIÓN

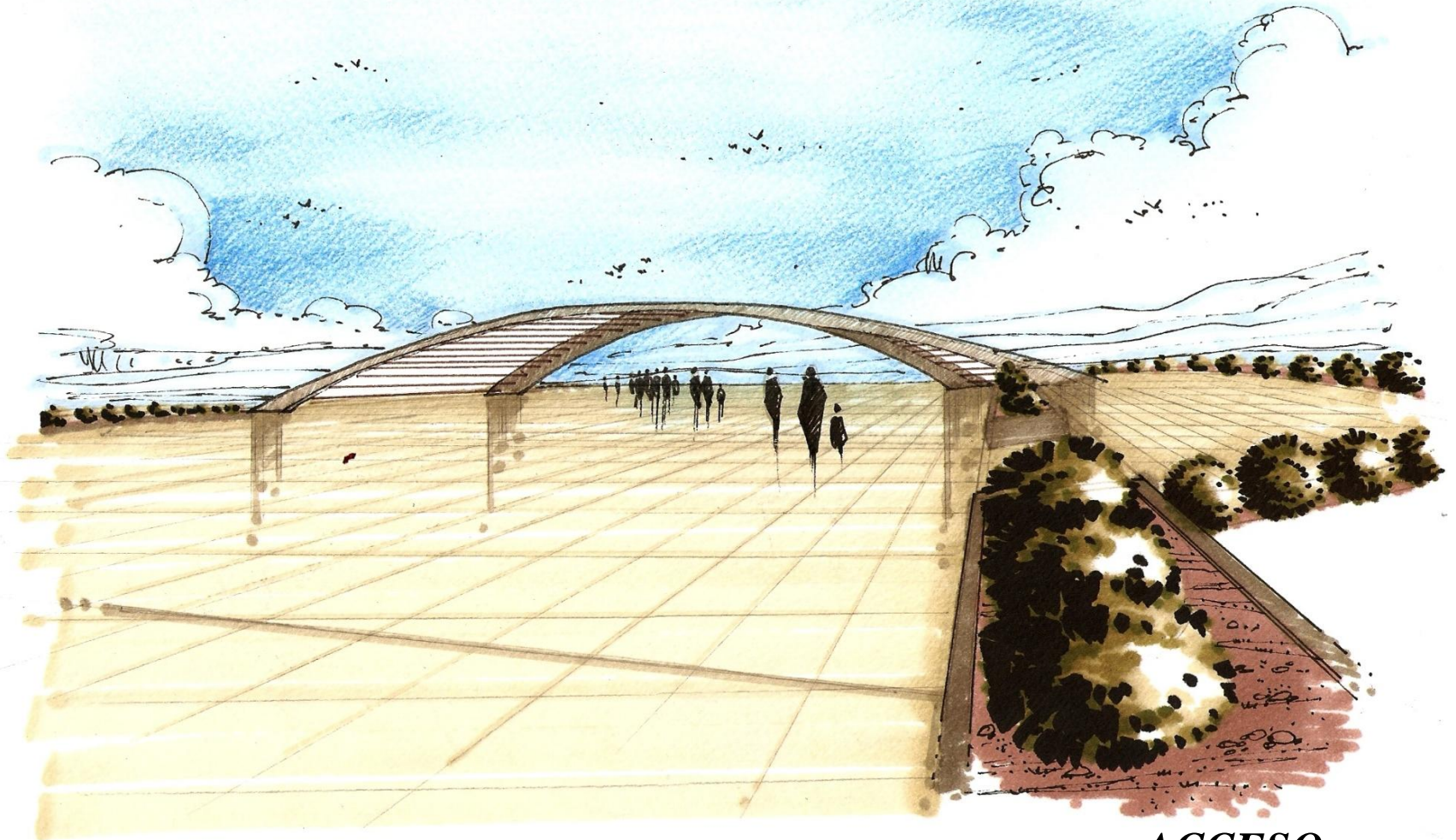
En este apartado se sintetiza de manera grafica la información recaudada, dando por resultado una primera idea en la cual se muestra la distribución dentro del terreno de cada una de las áreas principales, anteriormente definidas en el programa específico.



# CAPITULO TERCERO



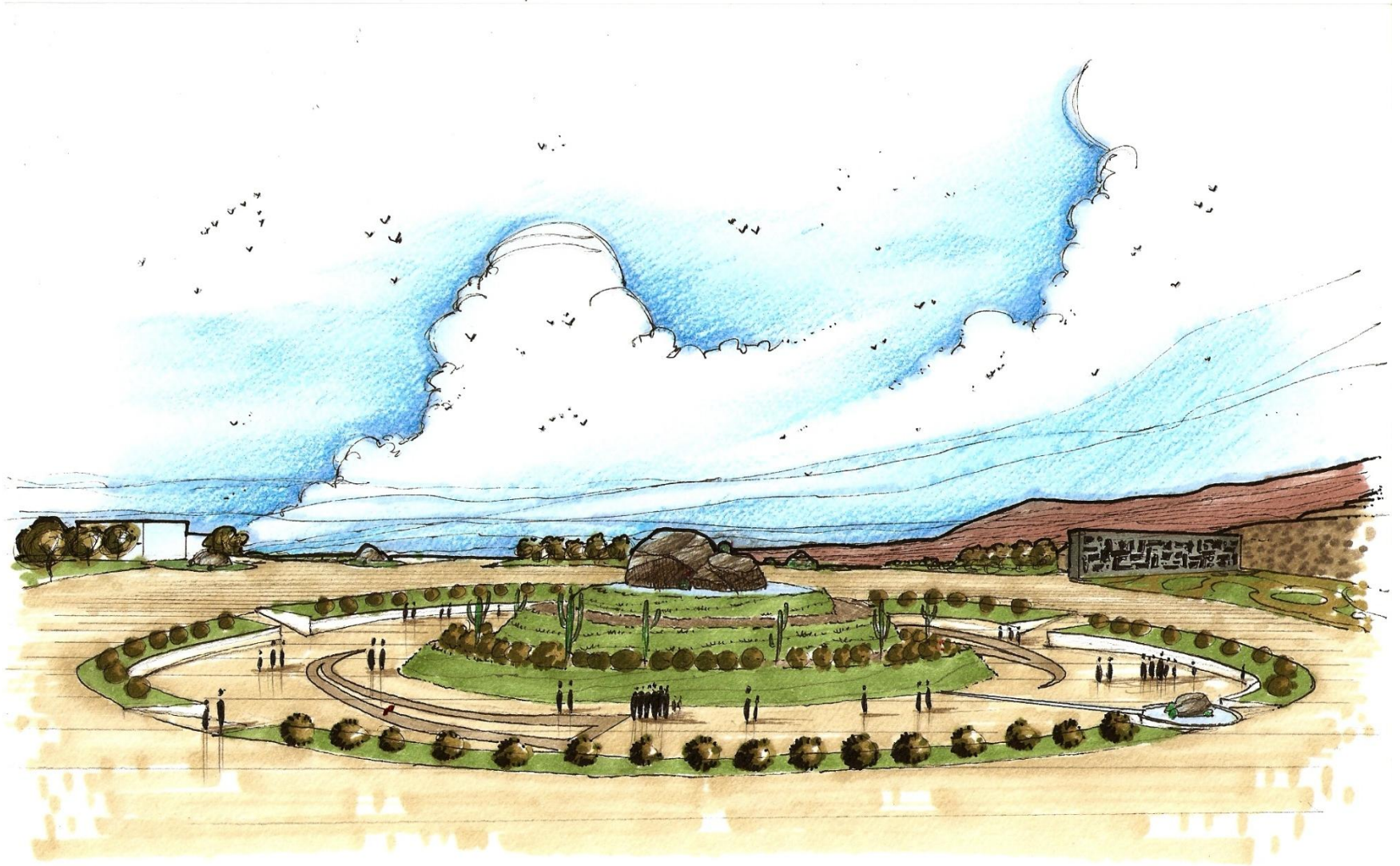




*ACCESO*

CENTRO DE CONSERVACION Y DIVULGACION BOTÁNICA

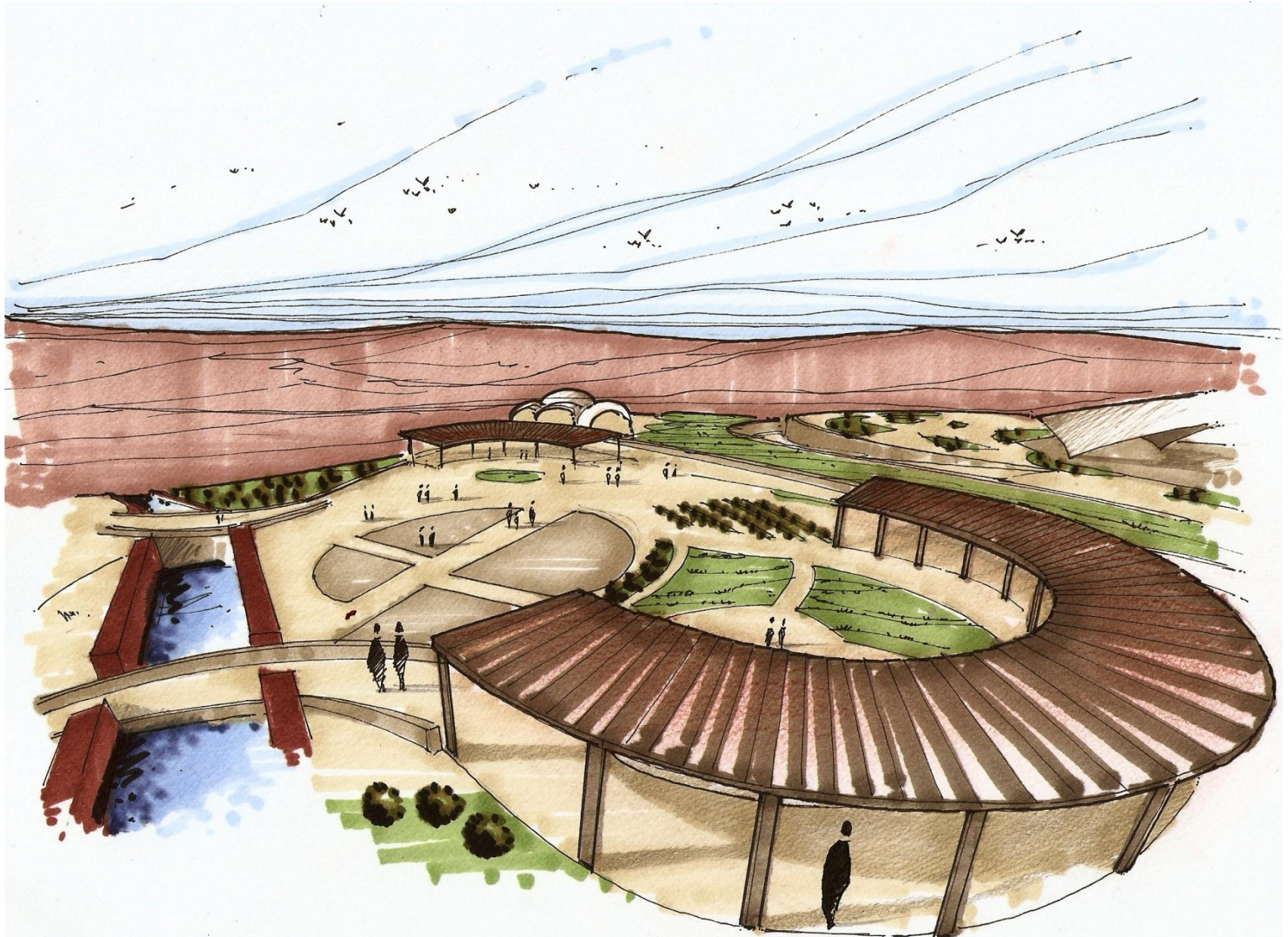




## *PLAZA BOTANICA*

CENTRO DE CONSERVACION Y DIVULGACION BOTANICA

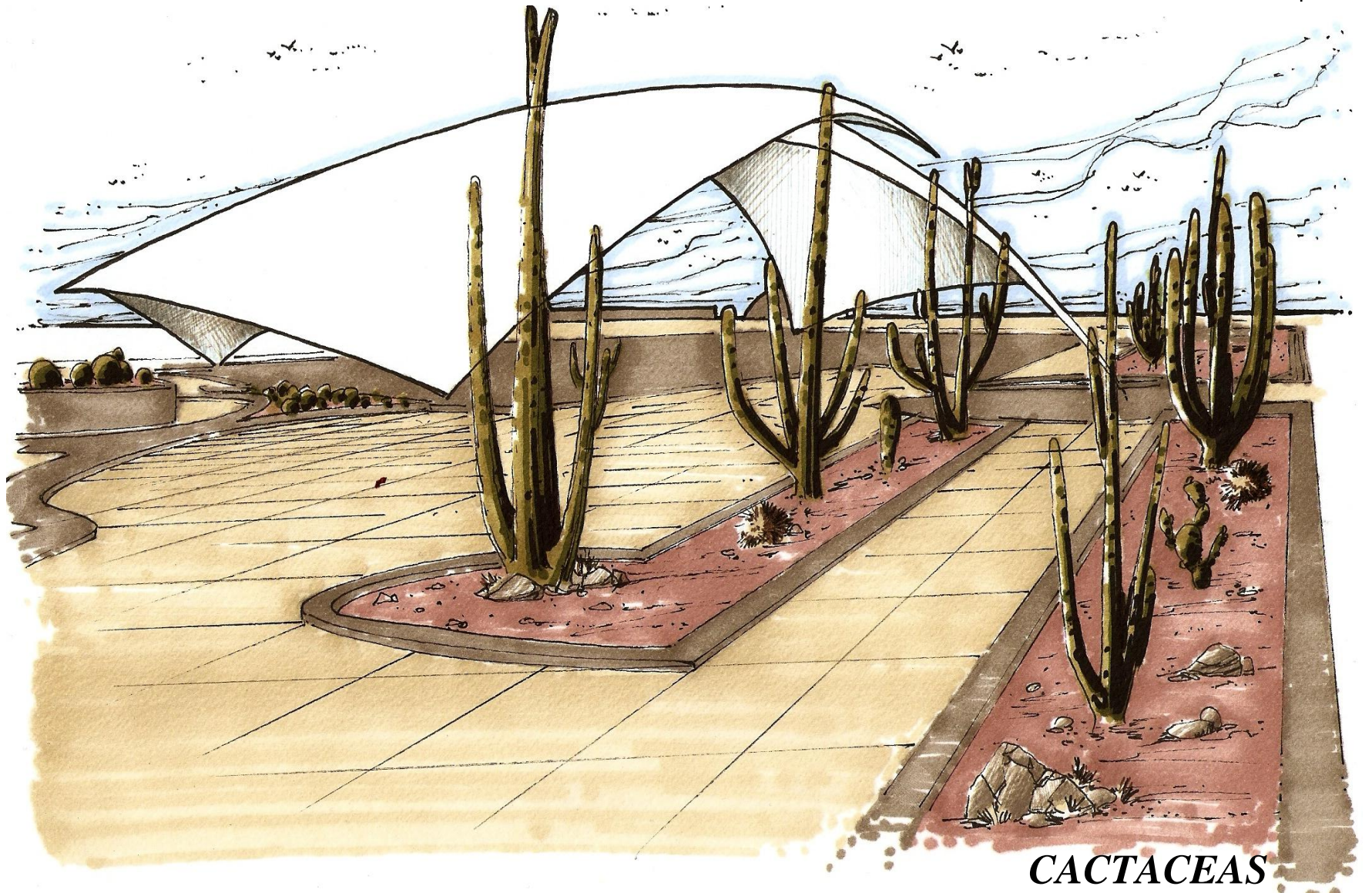




CENTRO DE CONSERVACION Y DIVULGACION BOTANICA

**AREA DE DESCANSO PLANTAS AROMATICAS**





**CACTACEAS**





**VISTA AEREA: AREA DE  
CACTACEAS**

PRESUPUESTO POR PARTIDA				
PARTIDA	UNIDAD	P.U.	CANTIDAD	IMPORTE
Áreas de vegetación incluye: preparación del terreno, colocación de plantas, sistema de riego y acabados.	M2	2200	110225.76	\$ 242,496,672.00
Sendas a base de adoquín incluye: preparación del terreno, nivel, cimbra, trazo, mortero y selladores para su correcta colocación.	M2	1200	28,349.88	\$ 34,019,856.00
Estacionamiento a base de concreto asfáltico incluye: preparación del terreno, impermeabilización con asfalto líquido, 5 cm de concreto asfáltico.	M2	690	9556.17	\$ 6,593,757.30
Administración incluye: preparación del terreno, cimentaciones, albañilerías, ejecución en obra, instalaciones y acabados.	M2	7000	446.77	\$ 3,127,390.00
Centro de investigación incluye: preparación del terreno, cimentaciones, albañilerías, ejecución en obra, instalaciones y acabados.	M2	8000	3492.48	\$ 27,939,840.00
Invernadero área de invernadero que incluye: preparación del terreno, cimentaciones, estructura, cubierta y acabados.	M2	2000	1256.63	\$ 2,513,260.00
Anfiteatro incluye: preparación del terreno, cimentación, estructura, concreto en losas y acabados.	M2	6000	1997.42	\$ 11,984,520.00
Estructuras especiales incluye: cimentación, habilitado de estructuras, concreto esparcido f c=250 kg/cm <sup>2</sup> capa de 10cm espesor, acabado final.	M2	2000	1794	\$ 3,588,000.00
Mobiliario varios incluye: mesas, bancas, depósitos de basura, señalización, luminarias, bebederos, en diferentes materiales.	PZAS	169.88	2778	\$ 471,950.00
Instalación eléctrica	LOTE	300	4800	\$ 1,440,000.00

Subestación eléctrica 75 kva	PZA.	270000	1	\$	270,000.00
Instalación hidráulica	LOTE	900	4800	\$	4,320,000.00
Instalación sanitaria	LOTE	100	4800	\$	480,000.00
Muros de contención incluye: preparación del terreno, corte de terreno, terrazas, cimentación, acabados	ML	2340	2450	\$	5,733,000.00
Áreas de descanso	M2	1500	10761.72	\$	16,142,580.00
Acceso incluye: preparación de terreno, firme de concreto, acabado pulido, cambios de texturas, vegetación	M2	1800	9294.29	\$	16,729,722.00
Plaza botánica incluye: preparación del terreno, firme de concreto, piso de adoquín, acabado en pisos, vegetación, fuente	M2	1100	15,614.21	\$	17,175,631.00
<b>Total</b>				\$	<b>395,026,178.30</b>
				Cantidad en m <sup>2</sup>	192,789.33
				Precio por m <sup>2</sup>	\$ 2,049.00
				Mano de obra	30%
<b>Costo total</b>				\$	<b>513,534,031.79</b>

## CONCLUSIÓN

El proyecto de tesis “Centro de Conservación y Divulgación Botánica para el Estado de Sonora, en el sector norte de la Ciudad de Hermosillo”, se enfoca en brindar un espacio en el cual se fomente el uso y la conservación de la vegetación propia del estado, al igual que para mejorar la apreciación que los habitantes tienen sobre la misma.

Dicho proyecto resulto un desafío, tanto por su magnitud, como su grado de complejidad, pues este funciona como un área propicia para la investigación, ya que es una muestra representativa de la vegetación del Estado de Sonora.

Dentro del conjunto las áreas fueron diseñadas de acuerdo a la función que representan y adecuándose a la topografía del terreno, de tal manera que el recorrido resulte armónico y cómodo, para lo cual se emplearon sendas ligeras ligadas a terrazas, áreas de descanso y puntos de observación.

Este proyecto está dirigido a todos los integrantes de la sociedad en general, desde niños hasta adultos mayores, con la finalidad de que conozcan la valiosa diversidad vegetal con la que cuenta el estado, y aprender a utilizarla de manera apropiada, ya que esta es una parte importante del entorno que les rodea, con el objetivo de fomentar el cuidado y la preservación de la flora nativa.

## RECOMENDACIONES

Para el siguiente apartado se hace un listado de posibles temas y recomendaciones que pueden ser utilizados como puntos de partida para nuevas investigaciones. Esto con el fin de facilitar la extensión del tema.

- Se propone profundizar en las instalaciones hidráulicas con el fin generar nuevas propuestas que optimicen y reduzcan los consumos, mediante sistemas ecológicos como: captación de agua pluvial y su reutilización, riego regulados, tratamiento y reutilización de aguas residuales.
- Se sugiere utilizar la aplicación de nuevas tecnologías de energías, logrando una sustentabilidad dentro del conjunto, que permita reducir costos, ayudando al medio ambiente.
- Se sugiere profundizar en el estudio de la vegetación del conjunto con el fin de proponer y analizar la flora propia de la región que mejor se adapte a las condiciones climáticas del lugar.
- Retomar el diseño arquitectónico detallado de aquellas edificaciones que forman parte del conjunto, haciendo base en el uso de tecnología sustentable.

## BIBLIOGRAFIA

## LIBROS

**Carlos Corral y Becker**, *Lineamientos del Diseño Urbano*. Ed. Trillas.

**Ing. Arq. Alfredo Plazolas Cisneros**, *Enciclopedia de Arquitectura*, vol.7. Ed. Noriega.

**Michael Laurie** (1983), *Introducción a la Arquitectura del Paisaje*, Barcelona, Ed. G. Gili S.A.

**Mario Schjetnan**, *Introducción de Diseño Urbano/Ambiental*, Autor-Editor.

**Graciela Zamudio**, “*Del Palacio Virreinal de la Nueva España*”, Ciencias 69.

## TESIS

**Heidy Fernández Feria** (2005), “Proyecto arquitectónico y paisajista de un Jardín Botánico Regional”. Tesis para obtener el título de: Ingeniero en Diseño, UTM, Huajuapán de León, Oaxaca.

## PAGINAS DE INTERNET

URL < <http://www.dictus.uson.mx/historia.html> (consulta: 13 Febrero/ 2010).

URL < [http://ntic.uson.mx/wiki/index.php/Centro Ecol%C3%B3gico de Sonora](http://ntic.uson.mx/wiki/index.php/Centro_Ecol%C3%B3gico_de_Sonora) (Consulta: 15/Febrero/2010).

URL < [http://redescolar.ilce.edu.mx/redescolar/publicaciones/publi prodigios/ecologi son/ecologico.htm](http://redescolar.ilce.edu.mx/redescolar/publicaciones/publi_prodigios/ecologi_son/ecologico.htm) (Consulta: 15/Febrero/2010).

URL < <http://articulos.infojardin.com/boletin-archivo/5-breve-historia-de-jardinaria-historia-del-jardin.htm> (Consulta: 11/Febrero/2010).

URL < <http://www.ibiologia.unam.mx/jardin/> (consulta: 5/Febrero/2010).

URL < <http://www.dbg.org/index.php/plan/ourgarden/gardentailguide> (Consulta: 7/Marzo/2010).



## ANEXO 1

Familia: Esta clasificación más amplia utilizada para diferenciar las plantas, formada por el conjunto de géneros con características comunes.

Origen: Se refiere al país o región geográfica de donde procede el género y especie de la planta. Su conocimiento permite definir sus necesidades generales básicas para su desarrollo.

Tipo Perenne: planta herbácea, no leñosa, que vive por más de 2 años llega a su máximo crecimiento, muere cada invierno y vuelve a crecer en la primavera.

Suculentas: Plantas que se caracterizan porque sus hojas y/o tallos almacenan agua.

Forma: Se refiere a la apariencia de la planta cuyo tipo de copa, tronco, disposición de las ramas y follaje, presente una forma geométrica.

Hojas: Son las partes aéreas de las plantas que se encarga de realizar la fotosíntesis. Estas pueden ser de 2 tipos: Simples y Compuestas.

Simples: es una hoja que no está dividida en folíolos.

Compuesta: Es una hoja dividida en dos o más segmentos individuales o folíolos.

Permanencia: Es la condición de las hojas de las plantas respecto así cambian o no durante el año. Se clasifican en 2 tipos.

Caducifolio: Muda todas sus hojas 1 vez al año.

Perennifolio: Planta que conserva sus hojas durante todo el año.

Floración: Es la época del año en que se presenta la floración de la planta; su importancia radica en los efectos de color y mantenimiento observados o requeridos en dichos meses.

Crecimiento: Rápido: Desarrollo antes de 5 años.

Moderado: Plena desarrollo entre 5 y 10 años.

Lento: Desarrollo total después de 10 años.

Agua Abundante: El suelo debe de estar siempre húmedo (todos los días)

Regular: Riego moderado (2 o 3 veces por semana)

Escasa: Riego ocasional y espaciado.

Nulo: No necesita, es suficiente con el de la lluvia.

Nombre común: Generalmente es el nombre con el que la población de un lugar reconoce a una planta. Este puede variar de región a región de acuerdo con la cultura de cada población.

Nombre científico: Es el nombre botánico de las plantas reconocido mundialmente para su identificación formado por el género al que pertenece el nombre de la especie y el nombre de la variedad, escrita en latín.

#### Tipo de vegetación

Árbol: Planta de un solo tronco, leñoso, que se ramifica por arriba de éste, generalmente de más de 3m de altura.

Arbustos: Plantas de tallo leñoso, ramificados desde su base, generalmente menos de 3m de altura.

Anuales: Planta que completa su ciclo de vida en un año o menos. Es decir, germina, crece, florece y muere. Todo en una estación.

Enredaderas: Planta, trepadora de varas, cuerdas, muros, pérgolas, etc. Se enreda siempre en función de sus guías o elemento soportantes.

Palma: Planta siempre verde de tallo recto, alto y cilíndrico, sin ramas y coronada con un penacho de hojas muy grande.

Cubre pisos: Plantas herbáceas no leñosas de baja altura, utilizadas generalmente para cubrir superficies.

Follaje: Es la densidad de la masa de hojas de una planta, clasificadas en 3 tipos.

Denso: follaje que impide el paso de la vista.

Medio: Follaje semitransparente.

Ligero: Follaje transparente.

Altura: Es la altura máxima promedio que pueden alcanzar las plantas.

Diámetro: Espacio mínimo vital que necesitan las plantas para el desarrollo de sus raíces y extensión de su copa.

Crecimiento: El tiempo que tarda la planta en alcanzar su desarrollo promedio máximo.

Arboles      Rápido: Máximo desarrollo entre 5 y 15 años.

                 Moderado: Pleno desarrollo entre 15 y 25 años.

                 Lento: Desarrollo total después de los 25 años.

Suelo Tolerante: acepta cualquier tipo de condición de suelo.

                 Preparado: Prefiere suelo con 30 a 50 % de humus (materia orgánica) con buen drenado.

                 Tierra Jardín: Suelo establecido para jardines, con nutrientes y turba.

                 Ligero: Prefiere suelo arenoso o gravoso con buen drenado.

Luz      Pleno sol: Exposición durante todo el día.

                 Media sombra: Soporta sombra durante medio día.

                 Sombra total.

                 Reflejado: Soporta la radiación reflejada de muros y pisos.

Mantenimiento      Constante.

                 Regular.

                 Ocasional.

                 Nulo.

## ANEXO 2

Edad \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_

1¿Cómo percibes tu ciudad?

- a. Ordenada                      b. Desordenada                      c. Me es indiferente

2¿Crees que tu ciudad tiene suficientes espacios públicos con áreas verdes?

- a. Demasiadas                      b. Adecuadas                      c. Insuficiente                      d. Me es indiferente

3¿Crees que la vegetación que se utiliza para dichos espacios es la adecuada?

- a. Si                      b. No                      c. Me es indiferente

4¿Qué tan atractiva te resulta la vegetación propia del estado?

- a. Mucho                      b. Poco                      c. Prefiero vegetación más verde

5¿Consideras adecuada la utilización de la vegetación propia del estado en el diseño de áreas verdes?

- a. Si                      b. No ¿Por qué?

6¿Qué piensas de la vegetación inducida (vegetación que no es propia de la región)?

- a. Me gusta más  
b. Prefiero la vegetación propia del estado  
c. Me es indiferente

7¿Consideras importante la conservación de flora nativa del estado?

- a. Si                      b. No ¿Por qué?

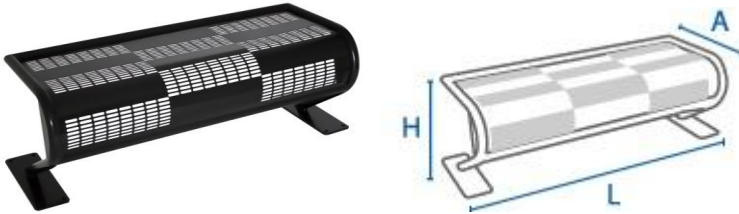
8. ¿Qué tan necesario crees que Hermosillo cuente con un jardín botánico?

- a. Muy importante                      b. Importante                      c. No tan importante  
b. d. No es necesario

## ANEXO 3

## MOBILIARIO URBANO

## Banca Urbani 3 - BCUB003



## Características:

Acabado: pintura electrostática con pre tratamiento de fosfato de zinc

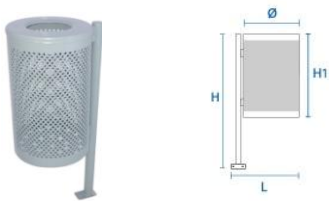
Material: Acero.

Capacidad: 2 a 3 Adultos.

Colores: Amplia variedad.

Anclaje: Atornillar ó anclar en cemento ó movable.

## Urbani 2 - BTUB002



## Características:

Acabado: pintura electrostática con pre tratamiento de fosfato de zinc.

Material: Acero.

Capacidad: 61 lt.

Colores: Amplia variedad.

Anclaje: Atornillar ó anclar en cemento.



### Banca Lucca 1 - BCLCCA001



#### Características

Acabado: Pintura electrostática con pre tratamiento de fosfato de zinc

Material: Acero

Capacidad: 5 Adultos

Colores: Amplia Variedad

Anclaje: Atornillar ó Anclar en Cemento ó Movable

### Mupi Urbani 1 inox - mp001inox-t304-p3



Áreas Visuales: 2 cristales templados de 6 mm con marco negro y amortiguadores.

Sistema Eléctrico: Tres balastos. Multivoltaje. Para conectarse a 110 o 220 volts, pastilla termo magneto, cable de uso rudo.

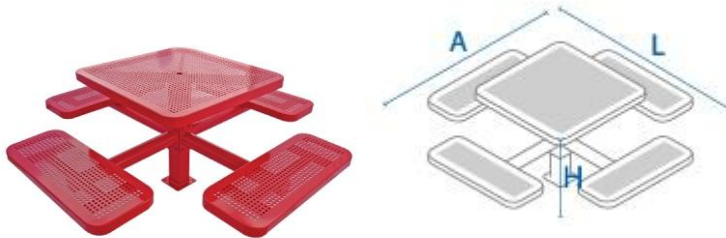
Características:

Material: Acero inoxidable

Colores: Amplia Variedad

Anclaje: Ahogar en Cemento.

## Mesa Urbani 3 - MSUB003



## Características

Acabado: Pintura electrostática con pre tratamiento de fosfato de zinc

Material: Acero

Capacidad: 8 Adultos

Colores: Amplia Variedad

Anclaje: Atornillar ó Anclar en Cemento ó Movable

Mesa y bancos se entregan para ensamblar

## Mesa Urbani 2 - MSUB002



## Características:

Acabado: Pintura electrostática con pre tratamiento de fosfato de zinc

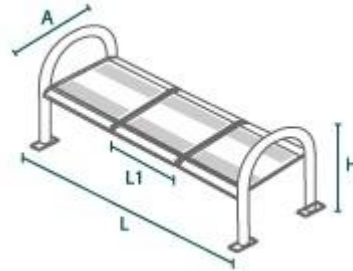
Material: Acero

Capacidad: 8 Adultos

Colores: Amplia Variedad

Anclaje: Atornillar ó Anclar en Cemento ó Movable

## Banca Bari 1 - BCBA001



## Características

Acabado: Pintura electrostática con pre tratamiento de fosfato de zinc

Material: Acero

Capacidad: 3 Adultos

Colores: Amplia Variedad

Anclaje: Atornillar ó Anclar en Cemento ó Movable



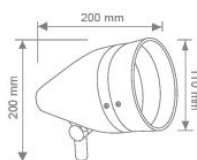
BACO

**H-780/CF**  
REFLECTOR SPOT CÓNICO

MATERIA PRIMA / Aluminio  
TERMINADO / Pintura color café  
PANTALLA / Cristal transparente



E26 PAR 20





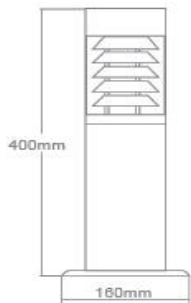
ANKARA

**H-414/ACI**

MINIPOSTE TUBULAR

**MATERIA PRIMA** / Acero inoxidable**TERMINADO** / Satinado**PANTALLA** / PC transparente

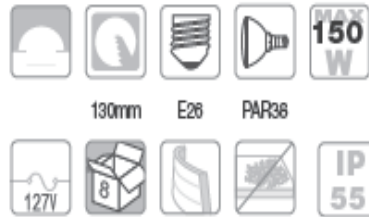
E26

**N**  
NUEVO

CUENCA I

**H-625/N**

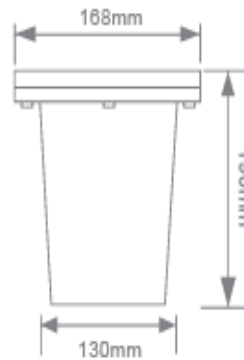
EMPOTRADO DE PISO FIBRA DE VIDRIO

**MATERIA PRIMA** / Fibra de vidrio**TERMINADO** / FV negro**PANTALLA** / Cristal transparente

130mm

E26

PAR38



## ANEXO 4

## PLANTA TRATADORA DE AGUAS RESIDUALES

En vista de la gran problemática existente en la Cd. De Hermosillo, con respecto a la escasez de agua, se opta por aplicar como estrategia de diseño el uso de una planta tratadora d aguas residuales, con el fin de reciclar el agua, para que a su vez esta sea reutilizada, en el riego de la vegetación y para su uso en los elementos que así lo requieran.

Para el caso particular del proyecto se opto por utilizar una planta tratadora prefabricada LAOTTS SERIE PK, la cual es fabricada en acero inoxidable para una larga vida. Ocupando poco espacio para su instalación, y enterrada para que no esté visible. Prácticamente nula producción de lodos de desecho. Ausencia de malos olores. Instalación rápida y sencilla. Diseñada para cumplir las normas nacionales más estrictas. Tecnología propia LAOTSS.





## ANEXO 5

## ILUMINACIÓN

Como solución al gasto de energía eléctrica se optó por utilizar lámparas a base de celdas fotovoltaicas (solares), para reducir de esta manera el gasto de energía eléctrica.



Lámparas para enfatizar ciertos elementos



Lámpara para la iluminación de sendas.

## ANEXO 6

## CÁLCULO HIDRÁULICO

Gasto de agua en espacio públicos y administrativos y de investigación.

Para un adecuado funcionamiento del proyecto en función del abastecimiento de agua, se ha debido calcular el gasto máximo que se ha de producir en caso que el complejo se encuentre a su máxima capacidad.

ESPACIO	Inodoro	Mingitorio	Lavamanos	Regaderas
Administración	4	1	5	0
A. de empleados	6	2	8	8
Biblioteca	4	1	4	0
Herbario	2	0	2	0
Cubículos de investigación	3	1	4	0
Núcleos de S.S. (6)	42	18	48	0
Taquilla	1	0	1	0
<b>TOTAL</b>	<b>62</b>	<b>23</b>	<b>72</b>	<b>8</b>

Para conocer la cantidad de litros que se utilizan por día se realizaron los siguientes cálculos:

# Estacionamiento = 142 x 4 personas/carro=	568
Estacionamiento /autobús= 5 x 40	
personas/bus=	200
personas a pie = 23.2%	232
Total visitantes aprox.	1000
% de descargas diarias(inodoro)=	30%
% descargas diarias (mingitorios)=	10%
% lavamanos=	40%

% regaderas= 8%

consumo en inodoros

$$62 \times 6 \text{ lts.} = 372 \text{ lts. 1 descarga}$$

$$300 / 62 = 4.83871 \text{ descargas diarias}$$

$$372 \text{ lts.} \times 4.83 = \boxed{1800 \text{ litros diarios.}}$$

consumo en mingitorios

$$23 \times 6 \text{ lts.} = 138 \text{ lts. 1 descarga}$$

$$100 / 23 = 4.34783 \text{ descargas diarias}$$

$$138 \text{ lts.} \times 4.34 = \boxed{600 \text{ litros diarios.}}$$

consumo en lavamanos

$$72 \times 4 \text{ lts.} = 288 \text{ lts. 1 descarga}$$

$$400 / 72 =$$

$$288 \text{ lts} \times 5.55 = \boxed{1600 \text{ litros diarios.}}$$

consumo de regaderas

$$8 \times 40 \text{ lts.} = 320 \text{ lts. 1 uso.}$$

$$8 / 8 = 1$$

$$320 \text{ lts} \times 1 = \boxed{320 \text{ litros diarios.}}$$

consumo diario total = 4320 litros diarios

consumo con reserva

$$= 4320 \text{ lts.} \times 3 \text{ días}$$

TOTAL = 12960 litros

**Gasto en servicios  
sanitarios**

3 cisternas de 5000 lts = 15000lt salida de 2 1/2" PVC hidráulica

Con esto se resume que se necesitan seis cisternas de dos mil doscientos litros, alrededor de todo el terreno. Para con ello abastecer los servicios sanitarios en su conjunto

Gasto de agua para riego de jardines

Gasto Hidráulico de Riego

Debido a los tipos de plantas que abundaran dentro del complejo se tomara un gasto promedio de consumo de agua destinada al riego, tomando en cuenta que estas se regaran máximo 3 veces por semana, durante lapsos no mayores a 30 min.

Cantidad de agua: 40-60 litros por m<sup>2</sup>.

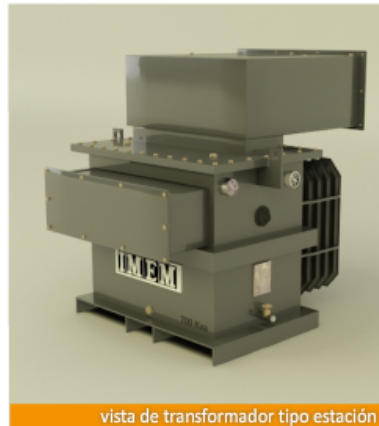
## ANEXO 7

## TRANSFORMADOR TIPO SUB-ESTACION

## DESCRIPCIÓN

galería de fotos &gt;&gt;&gt;

- Los Transformadores eléctricos marca IMEM tipo Subestación son aplicables a sistemas de distribución tanto en subestaciones interiores como exteriores, centros comerciales y cargas diversas.
- Este transformador es comúnmente utilizado en edificios, oficinas, fábricas, bodegas, acoplamiento directo a tableros, etc.  
Fabricados desde 225kVA hasta 500kVA con una gran variedad de conexiones en alta y baja tensión, siempre tomando en cuenta las especificaciones.
- Considerando todos los accesorios y los diferentes arreglos, se puede ajustar la relación de su equipo para adecuar sus necesidades.
- Los Transformadores tipo Subestación están diseñados para cumplir las especificaciones de las normas internacionales.



vista de transformador tipo estación

## CARACTERÍSTICAS

- Los núcleos son de tipo columna están contruidos con láminas de acero al silicio MOH-M3 de grano orientado con tratamiento térmico de carlite; núcleo de 3 piernas con corte a 45° y/o acorazado a 5 piernas; 0.23 mm., 0.009 plg. de alta permeabilidad magnética con recubrimiento aislante para resistir una temperatura de 820°C.
- Los bobinas de A.T. están contruidas con conductores eléctricos recubiertos con barniz de clase 150°C y bobinas de baja tensión de cobre electrolítico o aluminio de muy baja resistencia eléctrica forrado con polvo electroestático horneado de resina epoxica 180°C y/o forro de papel para resistir la exposición al aceite y no deteriorar sus propiedades.
- Los aislamientos usados en la bobinas son de clase térmica 120°C consistentes en papel Kraft revestido con resina epoxica en forma de rombos por ambos lados, cartón aislantes y papel crepe.
- Los tanques son sometidos a un proceso químico de preparación de superficie con el cual se obtiene el encaje adecuado para el recubrimiento y/o sandblasteados con balines de acero y pintura electroestáticos o líquidos. El aceite NYNAS utilizado es el tipo naftenico obtenido de la destilación fraccionada del petróleo crudo, preparado y refinado para uso en equipo eléctrico de alta tensión.

Sobre pedido cualquier tipo de aislamiento líquido dieléctrico R-TEMP, SILICONE, no flamables



vista exterior transformador tipo Estación

Fuente: pagina web de IMEM-transformadores internacionales, octubre 2010. Hermosillo, Sonora



## RECORRIDO DE PLANTAS MEDICINALES

	NOMBRE CIENTIFICO	GENERO	NOMBRE COMUN	PARTE USADA	ENFERMEDAD PARA LA QUE SE USA	COMUNIDAD INDIGENA	USO
1	Schinus mole L.	Anacardiácea	Pimiento	hoja y fruto	Blenorragia, gonorrea, manchas de la cornea.	Mayo	ornamental
2	Tamarindus indica L.	Leguminosae	Tamarindo	Fruto	Estreñimiento, úlceras estomacales, intestinales, escorbuto.	Mayo	ornamental
3	Verbena Officinalis L.	Verbenácea	Verbena de jardín	Hojas	Hidropesía, fiebre, bilis y enfermedades del cuero cabelludo.	Mayo	ornamental
4	Viola odorata L.	Violaceae	Violeta	Flores y raíz.	Estreñimiento, cáncer de estomago e intestinos.		
5	Abronia maritima nutt.	Nyctaginaceae	alfombrilla Verbena d/arena	Corteza de raíz	Ayuda a eliminar la placenta.	Seri	silvestre
6	Acacia angustissima (mill.) Kuntze	Leguminosae	vinorama, Chirahui, Guajillo.	Goma, flor semilla, hoja corteza.	inflamación de garganta, tracto digestivo, catarro, diarrea, tifoidea.	Mayo	silvestre

7	Acalipha californica Mull. Arg.	euphorbiaceae	Hierba del cáncer	Ramas	Cáncer de boca, estomago, intestinos y piel.		silvestre
8	Agave bovicornuta gentry	Amarylidaceae	lechugilla, sabali, sapuli.	Jugo	Verrugas, mezquinos, callos.	Mayo. Guarijios	silvestre
9	Allionía incarnata L.	Nyctaginaceae	Hierba de golpe, guapille.	Ramas	Diarrea	Seri	silvestre
10	Alnus jorullensis N.B.K.	Betulaceae	Aliso	Corteza y hojas	Feringitis, hemorragias, llagas, heridas, gastritis, vomitivo.		silvestre
11	Aloe verá L.	Liliaceae	Sábila, aloe, sancibar	Hojas, jugo	irritación de la piel, heridas, quemadas, enfermedades capilares, trastornos digestivos.	Mayo	silvestre
12	Ambrosia ambrosioides (CAV) Payne	Compositae	Chicura	Hojas raiz	Heridas, llagas, expulsion de la placenta, transtornos menstruales.	Mayo, Opata, Seri Yaqui	silvestre
13	Antogonon leptopus Hook	Polygonaceae	San miguelito	Raiz, hoja	inflamaciones de la garganta, dolores de		silvestre

et Ara		estomago					
14	Aplopappus sonorensis (gray) Blake	Compositae	Hierba del pasmo	Raíz	Tos, heridas, llagas, granos		silvestre
15	Arctostaphylos pugens HBK	Ericaceae	Manzanita, pingüica, madroño, tepesquite	Hojas	Enfermedades de riñón, catarro, vejiga inflamada, gonorrea, prostatitis.	Mayo- Yaqui	silvestre
16	Argemone mexicana L.	Papaveraceae	Cardo, chicalote, tachina.	Goma, hojas.	Dolores del riñón, infecciones, manchas y carnosidad de los ojos.	Mayo, Yaqui, guarijios y seris.	silvestre
17	Arundo donax	Gramineae	Carrizo	Cañas o tallo.	Para carnosidad e irritación de los ojos.	Mayos	silvestre
18	Asclepias albicans S. Wats	Asclepiadaceae	Yumate, jumate, candelilla.	Raíz.	Dolores de cabeza, dientes, contra parásitos intestinales.	Seri - Mayo	silvestre
19	Baccharis alemosana blake	Compositae	Hierba de carbonero	Hoja	Catarro		silvestre

20	Baccharis sarathroides gray	Compositae	Romerillo	Ramas	Resfrió, dolores musculares.		silvestre
21	Battarea digueti part.&hart		Hongo	Toda la planta	Cortadas, llagas y quemadas	Seri	silvestre
22	Begonia portillana wats	Begoniaceae	Cañagria, chocopalia	Raiz y fruto	Fiebre e indigestion	Guarijios	silvestre
23	Bidens aurea sherff	Compositae	Te de milpas	Hojas y ramas	diabetes, enfermedades del pecho, hidropesia.		silvestre
24	Brassica campestris L.	Crusiferae	Mostaza	Semilla	Asma, Envenenamiento con narcótico, calma dolores reumaticos.	Mayo	silvestre
25	Buddleia sessiflora H. B.K.	Loganiaceae	Mispatle	Hojas	Heridas y ulceras		silvestre
26	Bursera fragilis wats	Burseraceae	Torote prieto, torote jalopete.	Goma	Dolores de espalda, magullones y huesos quebrados.	Mayo y guarijios	silvestre
27	Bursera grandifolia	Burseraceae	Palo milato	Corteza	Fiebre	Mayo	silvestre

28	Callindria houstoniana (mill) stand	Leguminosae	Tabardillo, Cosahui.	Corteza, Raiz	Infecciones de los dientes y paludismo.		silvestre
29	Capsicum annum L. var. Bacatum	Solanadeae	Chiltepin	Fruto	Dispepsia, diarrea	Mayo y Yaqui	silvestre
30	Andropogon citratuamn D.C. staff.	Gramineae	Té de Limon	Hojas	Trastornos digestivos, nervios y fiebre.		ornamental
31	Artemisia mexicana wild.	Compositae	Estafiate	Hojas	Parásitos intestinales, diarrea, hemorroides, reumas. Es abortivo	Mayo	ornamental
32	Bougamvillea spectabilis choisy	Nyctaginaceae	Bugambilia	Flores	Tos.	Mayo	ornamental
33	Castilla elastica cerv.	Moraceae	Hule	Jugo	Ronquera, irritación de los ojos y supuraciones.		ornamental
34	Ceratonia cilicua L.	Leguminosae	Algarrobo	Fruto	Diarreas infantiles no ambientales, estreñimiento, afecciones del corazón,		ornamental



35	<i>citrus murantium</i> L.	Rutaceae	Naranja amarga, Naranja agria.	Hojas, flores y frutos	Espasmos, fiebres, nervios, palpitaciones y epilepsias.	Mayo	ornamental
36	<i>Dianthus caryophyllus</i>	Caryophyllaceae	Clavel	Flores	Debilidad del corazón, angina de pecho, trastornos digestivos y nervios.	Mayo	ornamental
37	<i>Euphorbia pulcherima</i> L.	euphorbiaceae	Noche Buena	Hojas	Aumenta la producción de leche, erisipela, heridas, llagas.	Mayo	ornamental
38	<i>Hedera helix</i> L.	Araliaceae	Hiedra	Fruto y hojas	Fiebre, úlceras, sarna, dolor muscular, afección del riñón, hemorragias nasales.		ornamental
39	<i>lilium candidum</i>	Malvaceae	Tulipan	Flor, raiz y corteza.	Infección de los ojos, llagas, heridas.	Mayo	ornamental
40	<i>Lilium candidum</i> L.	Liliaceae	Azucena	Flores, hojas y raiz	Fiebre, trastornos estomacales dolores de cabeza, quemaduras.		ornamental
41	<i>Mantha viridis</i> L.	Labiatae	Hierbabuena	Hojas	Indigestión, dolor de cabeza, cólicos e inflamaciones estomacales.	Mayo	ornamental

42	Ocinum basilicum L.	Labiatae	Albaca, Albahacar	Hojas	Inflamaciones estomacales e intestinales, trastornos menstruales.	Mayo	ornamental
43	Papaver somniferum L.	Papaveraceae	Amapola, adormidera	Pétalos y fruto			ornamental
44	Piper sanctum schl.	Piperaceae	Hierba santa, hoja santa, hoja de anis	Hojas	Dolores en general, insomnio, nervios y trastornos estomacales.		ornamental
45	Polipodium aureum L.	Polipodiaceae	Calahuala, Helecho	Ramas	Fiebre, gripa y flemas.		ornamental
46	Rosa centifolia L.	Rosaceae	Rosa de castilla	Pétalos	Bilis y estreñimiento.	Mayo	ornamental
47	Rosmarinus officinales L.	Labiatae	Romero	Hojas	Dolores de dientes, llagas bucales, reumas, hemorroides, granos.	Mayo	ornamental
48	Ruta graveolens L.	Rutaceae	Ruda	Hojas	Trastornos menstruales, es abortiva.	Mayo	ornamental
49	Allium cepa L.	Liliaceae	Cebolla	Bulbo	Lombrices intestinales, hidropesía, difteria.	Mayo	ornamental

50	Apium graveolens L.	Umbeliferae	Apio	Raiz y jugo	Reumas, gota, nervios, baja presión, estreñimiento.	Mayo	ornamental
----	------------------------	-------------	------	-------------	---	------	------------

### RECORRIDO PLANTAS AROMATICAS

Familia	Subfamilia	Tribu	Genero	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN
Caprifoliaceae			Abelia	Abelia chinensis	Abelia
Fabaceae	Faboideae	Loteae	Coronilla	Coronilla glauca	Coronilla
Verbenaceae			Lantana	Lantana montevidensis	Lantana confitura
Lauraceae			Laurus	Laurus nobilis	Laurel
Lamiaceae	Nepetoideae	Mentheae	Rosmarinus	Rosmarinus officinalis	Romero
Rosaceae	Rosoideae	Roseae	Rosa	Rosa spp.	Rosa
Apiaceae			Coriandrum	Coriandrum sativum	Cilantro
Lamiaceae	Nepetoideae	Mentheae	Mentha		Menta
Lamiaceae			Mentha	Mentha x piperita	Hierbabuena
Asteraceae	Asteroideae	Anthemideae	Matricaria	Matricaria recutita,	Manzanilla
Lamiaceae	lamiaceae	magnoliophyta	thymus	thymus vulgaris	tomillo
Lamiaceae			thymus	thymus citrodorius	tomillo de limón
Rutaceae	Citroideae	citreae	citrus	citrus arantium	naranja agria
Rutaceae	Citroideae		citrus	<i>Citrus sinensis (L.) Osbeck</i>	naranja dulce

Rutaceae	Citroideae	citreae	citrus	citrus x limon	limonero
Lamiaceae	Nepetoideae	Mentheae	salvia	salvia officinails	salvia
Lamiaceae	Nepetoideae	ocimeae	ocimun	Ocimum basilicum	albahaca
Verbenaceae.			aloyso	Aloysia triphylla	hierbaluisa
Lamiaceae	Nepetoideae	Mentheae	origanum	Origanum majorana	mejorana
Lauraceae			cinnamonum	Cinnamomum verum	canela
Apiaceae	apioideae	incertae sedis	pimpinella	Pimpinella anisum	anis
myrtaceae	myrtoideae	syzygieae	syzygium	Syzygium aromaticum	clavo
Lamiaceae	Nepetoideae	Mentheae	thymus	Satureja montana	ajedrea
Asteraceae	Asteroideae	Anthemideae	santolina	Santolina chamaecyparissus	santolina
Asteraceae	Asteroideae	Anthemideae	artemisia	Artemisa vulgaris	artemisa
Lamiaceae	Nepetoideae	Mentheae	melissa	Melissa officinalis	melisa

## ANEXO 8

## RECORRIDO DE CACATACEAS, OPUNTIAS Y AGAVACEAS

Familia	Subfamilia	Tribu	Genero	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN
Cactaceae	Pereskioideae		Pereskia	Pereskia lychnidiflora	cactus árbol del matrimonio
Cactaceae	Opuntioideae	Cylindropuntieae	Peresklopsis	Peresklopsis blakeana	cactus arbusto xoconostle de Sinaloa
Cactaceae	Opuntioideae	Opuntieae	Opuntia	Opuntia velutina	nopal velludito
Cactaceae	Opuntioideae	Opuntieae	Opuntia	Opuntia tetracantha	nopal de cuatro espinas
Cactaceae	Opuntioideae	Opuntieae	Opuntia	Opuntia spinosior	cholla tasajillo de Arizona
Cactaceae	Opuntioideae	Opuntieae	Opuntia	Opuntia versicolor	cholla versicolor
Cactaceae	Opuntioideae	Opuntieae	Opuntia	Opuntia vivipara	
Cactaceae	Opuntioideae	Opuntieae	Opuntia	Opuntia tortispina	
Cactaceae	Opuntioideae	Opuntieae	Opuntia	Opuntia reflexispina	nopal cardo lacio
Cactaceae	Opuntioideae	Opuntieae	Opuntia	Opuntia fulgida	velas de coyote
Cactaceae	Cactoideae	Pachycereeae	Stenocereus	Stenocereus thurberi	pitayo dulce
Cactaceae	Cactoideae	Pachycereeae	Stenocereus	Stenocereus montanus	pitaya colorada
Cactaceae	Cactoideae	Pachycereeae	Stenocereus	Stenocereus chacalapensis	pitayo gigante
Cactaceae	Cactoideae	Pachycereeae	Stenocereus	Stenocereus alamosensis	pitayo sina
Cactaceae	Cactoideae	Pachycereeae	Rathbunia	Rathbunia sonorensis	tasajo de Sonora

Cactaceae	Cactoideae	Pachycereae	Polaskia	Polaskia chende	órgano chende
Cactaceae	Cactoideae	Pachycereae	Pachycereus	Pachycereus weberi	cardón gigante
Cactaceae	Cactoideae	Pachycereae	Pachycereus	Pachycereus marginatus	cardón órgano parado
Cactaceae	Cactoideae	Pachycereae	Neobuxbaumia	Neobuxbaumia multiareolata	tetecho espinoso
Cactaceae	Cactoideae	Pachycereae	Mitrocereus	Mitrocereus fulviceps	cardón gigante de Tehuacán
Cactaceae	Cactoideae	Pachycereae	Lophocereus	Lophocereus gatesii	senita espinosa
Cactaceae	Cactoideae	Pachycereae	Cephalocereus	Cephalocereus apicicephalium	órgano viejo de piedra
Cactaceae	Cactoideae	Hylocereae	Selenicereus	Selenicereus testudo	pitayita nocturna de tortuga
Cactaceae	Cactoideae	Hylocereae	Selenicereus	Selenicereus pteranthus	pitayita nocturna flor de la noche
Cactaceae	Cactoideae	Hylocereae	Aporocactus	Aporocactus martianus	cactus junco espinoso
Cactaceae	Cactoideae	Echinocereae	Peniocereus	Peniocereus greggii	huevos de venado
Cactaceae	Cactoideae	Echinocereae	Echinocereus	Echinocereus spinigemmatum	alicoche de espinas amarillas
Cactaceae	Cactoideae	Echinocereae	Echinocereus	Echinocereus scheeri	alicoche chihuahuense
Cactaceae	Cactoideae	Echinocereae	Echinocereus	Echinocereus polyacanthus	pitahaya
Cactaceae	Cactoideae	Echinocereae	Echinocereus	Echinocereus knippelianus	alicoche peyote verde
Cactaceae	Cactoideae	Echinocereae	Echinocereus	Echinocereus floresii	alicoche de Topolobampo



Cactaceae	Cactoideae	Echinocereeae	Echinocereus	Echinocereus fendleri	alicoche de Nuevo México
Cactaceae	Cactoideae	Echinocereeae	Echinocereus	Echinocereus bristolii	alicoche de Soyopa
Cactaceae	Cactoideae	Cereeae	Melocactus	Melocactus curvispinus	cactus melón von gorro
Cactaceae	Cactoideae	Cactaeae	Thelocactus	Thelocactus tulensis	biznaga pezón de Tula
Cactaceae	Cactoideae	Cactaeae	Sclerocactus	Sclerocactus mariposensis	biznaga bola de mariposa
Cactaceae	Cactoideae	Cactaeae	Obregonia	Obregonia denegrii	obregnita, biznaga de Obregón
Cactaceae	Cactoideae	Cactaeae	Neolloydia	Neolloydia conoidea	biznaga cónica
Cactaceae	Cactoideae	Cactaeae	Mammillaria	Mammillaria xanthina	biznaga amarilla
Cactaceae	Cactoideae	Cactaeae	Mammillaria	Mammillaria virginis	biznaga virgen
Cactaceae	Cactoideae	Cactaeae	Mammillaria	Mammillaria vagaspina	biznaga de espina solitaria
Cactaceae	Cactoideae	Cactaeae	Mammillaria	Mammillaria sphaelata	biznaga gangrenada
Cactaceae	Cactoideae	Cactaeae	Mammillaria	Mammillaria sonorensis	biznaga de Sonora
Cactaceae	Cactoideae	Cactaeae	Mammillaria	Mammillaria senilis	biznaga cabeza de viejo
Cactaceae	Cactoideae	Cactaeae	Mammillaria	Mammillaria picta	biznaga pintada
Cactaceae	Cactoideae	Cactaeae	Mammillaria	Mammillaria perbella	biznaga muy bella
Cactaceae	Cactoideae	Cactaeae	Mammillaria	Mammillaria miegiana	biznaga del Río Sonora
Cactaceae	Cactoideae	Cactaeae	Mammillaria	Mammillaria guelzowiana	huevos de toro
Cactaceae	Cactoideae	Cactaeae	Mammillaria	Mammillaria discolor	biznaga de diversos colores
Cactaceae	Cactoideae	Cactaeae	Lophophora	Lophophora williamsii	peyote

Cactaceae	Cactoideae	Cacteae	Ferocactus	Ferocactus tiburonensis	biznaga barril de Isla Tiburón
Cactaceae	Cactoideae	Cacteae	Escobaria	Escobaria neomexicana	estrella de la tarde
Cactaceae	Cactoideae	Cacteae	Coryphantha	Coryphantha erecta	biznaga partida parada, chichita de burra
Cactaceae	Cactoideae	Cacteae	Ariocarpus	Ariocarpus retusus	biznaga maguey peyote cimarrón
Cactaceae	Cactoideae	Cacteae	Ariocarpus	Ariocarpus kotschoubeyanus	pezuña de venado, biznaga maguey pata de venado
Agavaceae			Agave	Agave americana	Agave azul
Agavaceae			Agave	Agave angustifolia	Agave bacanora
Agavaceae			Agave	Agave desmettiana	Agave desmettiana
Agavaceae			Agave	Agave tequiliana	Agave tequiliana
Agavaceae			Agave	Agave vilmoriniana	Agave pulpo

#### LLANURA COSTERA Y DELTA DE SONORA Y SINALOA

Familia	Subfamilia	Tribu	Genero	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN
Bignoniaceae		Crescentieae	Crescentia	<i>Crescentia alata</i>	
Bignoniaceae		Tecomeae	Tabebuia	Tabebuia chrysantha	Araguaney, guayacan
Bignoniaceae			Tabebuia	T. Roseae	Araguaney
Fabaceae	Mimosoideae	Ingeae	Enterolobium	Enterolobium cyclocarpum	Oreja de elefante

Fabaceae	Mimosoideae	Acacieae	Acacia	Acacia cornigera	Cornezuelo, cucharilla, cuerno de toro.
Fabaceae	Mimosoideae	Acacieae	Acacia	A. farnesiana	Espinillo blanco
Cactaceae	Cactoideae	Pachycereae	Acanthocereus	Acanthocereus pentagonus	Cacto alambre
Agavaceae			Agave	Agave sp.	Agave lechuguilla
Malpighiales			Byrsonima	Byrsonima crassifolia	Nance
Salicaceae			Casearia	Casearia nitida	Casearia
Cannabaceae			Celtis	Celtis iguanaea	uña de gato, Zarza blanca
Moraceae		Moreae	Maclura	Chlorophora tinctoria	Palo amarillo
Capparaceae			Crataeva	Crataeva tapia	
Sapindaceae			Cupania	Cupania macrophylla	
Dilleniales			Curatella	Curatella americana	Curata, carne de fimbria.
Cactaceae	Opuntioideae	Opuntieae	Opuntia	Nopalea dejecta	Nopal
Cactaceae	Opuntioideae	Opuntieae	Opuntia	Opuntia puberula	
			Parmentiera	Parmentiera edulis	Guachilote
Rubiaceae		Gardenieae	Randia	Randia aculeata	Randia
Zamiaceae			Dioon	Dioon tomasellii	Palma
Zamiaceae			Dioon	Dioon holmgrenii	Palma
Zamiaceae			Dioon	Dioon merolae var. sonorensis	
Zamiaceae			Dioon	Dioon merolae	palmilla

Zamiaceae			Dioon	Dioon purpusii	
Zamiaceae			Dioon	Dioon califanoi	cycada
Zamiaceae			Dioon	Dioon caputoi	palma real
Zamiaceae			Dioon	Dioon edule	palma de la virgen
Zamiaceae			Ceratozamia	Ceratozamia microstrobila	Cica
Zamiaceae	Zamioideae	Zamieae	Zamia	Zamia loddigesii	Cica
Zamiaceae			Zamia	Zamia spartea	Cica
Zamiaceae	Zamioideae	Zamieae	Zamia	Zamia herrerae	Cica
Zamiaceae			Zamia	Zamia paucijuga	Cica
Zamiaceae			Zamia	Zamia inermis	Cica
Zamiaceae			Zamia	Zamia furfuracea	Cica

## ANEXO 9

El siguiente anexo se ha seleccionado como opción para los edificios que se encuentran dentro del complejo, tales como el centro de investigación y administración.

**Vidrio doble con gas**

El Insulatto, línea de doble vidriado hermético de Glassec, es un conjunto formado por, como mínimo, dos vidrios paralelos, separados por un perfil de aluminio en todo el perímetro. En el interior del espaciador es insertado un disecante para deshidratar el ambiente entre los vidrios, formando así una cámara de aire herméticamente vedada por doble sellado.

Esta tecnología de fabricación le da una alta calidad al producto, pues evita el efecto pared fría, o sea, absorbe la humedad residual y elimina la condensación. Permite la utilización de accesorios entre los vidrios.

**Características****Seguridad**

Ofrece mayor seguridad cuando es producido con vidrio laminado o templado.

**Confort acústico**

Perfecto para las barreras sonoras, el Insulatto Acústico es altamente versátil, y a través de desarrollo técnico, puede ser ajustado para funcionar en bandas de frecuencia específicas. Para el buen desempeño del Insulatto Acústico, es necesario conservar una diferencia mínima de 2mm en el espesor del vidrio externo y vidrio interno del Insulatto.

**Confort térmico**

La cámara de aire (gas) seca e inmóvil del vidrio Insulatto reduce el coeficiente de conductividad térmica “k”, garantizando así un excelente aislamiento térmico. La aplicación de vidrio reflectivo o vidrio low-e en el Insulatto hace posible obtener mayores ganancias de coeficiente de sombra y factor K. Esta solución mantiene una alta transmisión luminosa del producto y proporciona un gran ahorro de energía.

**Doble Vidriado Hermético Energy**

Glassec reunió, en un único producto, el gran desempeño térmico del vidrio Energy al Insulatto. El resultado es un producto que reduce hasta 30% de la entrada de calor a las

CENTRO DE CONSERVACION Y DIVULGACION BOTÁNICA

edificaciones, en comparación con el laminado con el mismo vidrio base. En el avance tecnológico, el Energy es un vidrio que proporciona una gran transmisión luminosa, con excelente coeficiente de sombra. Este producto está siendo muy utilizado en aeropuertos, hospitales, hoteles y edificios residenciales.

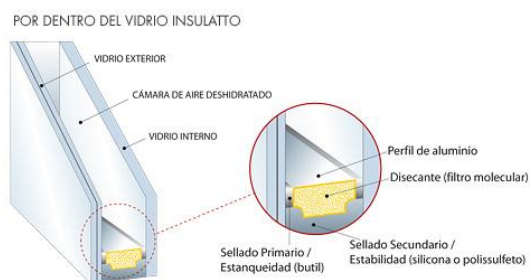
### Aplicaciones

El Vidrio Insulatto es indicado para el uso en:

- Fachadas.
- Coberturas
- Marcos
- Estudios de grabación
- Refrigeración
- Salas y Dormitorios
- Bibliotecas

### Especificaciones

Hermético »	Dimensiones	Espesor
Mín.	250 x 350 mm	12 mm
Máx.	2.000 x 2.400 mm	60 mm



FUENTE: [http://www.glassec.com/spanish/prod\\_esp.php](http://www.glassec.com/spanish/prod_esp.php)