
CAPITULO I

MARCO TEORICO



Antecedentes

En cuanto a antecedentes con respecto a jardines botánicos, la ciudad de Tarija no cuenta con una infraestructura destinada al apoyo de educación e investigación de la vegetación propia y nativa de su departamento.

En cuanto al turismo ecológico o natural, la ciudad no cuenta con una infraestructura destinada a este campo.

1. MARCO TEÓRICO

1.1. Introducción

Luego de haber investigado y analizado el contexto actual en los diferentes ámbitos y niveles, es imprescindible la aplicación y consideración de forma sistemática de estos aspectos; para el desarrollo del proyecto.

El turismo se ha convertido en una de las principales actividades económicas a nivel mundial, se plantea: como opción de desarrollo, relacionada con las necesidades fundamentales del ser humano, y como actividad dinamizadora de la economía de muchas regiones y países, hasta el punto de convertirlas en dependientes de dicha actividad. Siendo una actividad tan importante y tan demandante tiene sus consecuencias, una de ellas es la degradación de los paisajes naturales, es por eso que existen nuevas formas de hacer turismo para preservar los paisajes, una de ellas es el turismo natural y el ecoturismo. Este tipo de turismo es responsable porque no causa daños al medio ambiente, también se conoce como turismo verde, a nivel mundial adoptaron esta manera de turismo convirtiéndola en el nuevo boom de los últimos tiempos.



Y Bolivia no es la excepción, asimiló la idea hace mucho tiempo, gracias a esto se lograron grandes proyectos, hoy en día cuenta con más de 60 áreas protegidas y 22 parques nacionales estos últimos suman 182.716,99 km² ocupando el 16,63% del territorio nacional. En Tarija existen 3 áreas protegidas: de las cuales 2 son reservas nacionales de vida silvestre (la reserva nacional de flora y fauna Tariquía, y la reserva biológica de la cordillera de Sama), y un parque nacional (parque nacional y área natural de manejo integrado Aguarague). En el área urbana de la ciudad de Tarija existen dos parques naturales: el parque integral, y el parque urbano, estos parques entraron en funcionamiento hace poco tiempo, y solventaron la idea de turismo natural en Tarija, pero aún faltan más proyectos que impulsen esta idea.

Es con esa finalidad que surge el proyecto de realizar un “Jardín Botánico Interactivo Lúdico para Tarija”, para contribuir al turismo natural en el departamento.

El proyecto está emplazado en la comunidad de San Mateo, en el límite de la provincia Cercado y Méndez, sobre los lineamientos de la nueva avenida ecológica o bioceánica. Contempla 30 hectáreas de terreno. Dentro del proyecto se realizara tres actividades: Investigación, exhibición y educación.

1.2. Planteamiento del problema

Tarija es una de las ciudades con un rico potencial natural sin embargo estas áreas naturales no están siendo aprovechadas de manera positiva, ecológica y sustentable, más al contrario están siendo destruidas por los asentamientos humanos y por el crecimiento espontaneo de la ciudad, entonces nos planteamos interrogantes como... ¿Qué se necesita para aprovechar estas áreas naturales?, ¿Tarija presenta los medios para poder explotar estos recursos?, y ¿poder de esta manera satisfacer a un público que podría ser una fuente de ingreso económico importante en la región?.



Para responder a estas interrogantes se necesita la creación de proyectos visionarios que involucren el beneficio de varios municipios para contribuir al mejoramiento de la calidad de vida y a la interacción de sus propios habitantes.

En nuestra ciudad no contamos con proyectos de esta magnitud que tengan impacto: Ambiental, Científico, Social, Cultural, Turístico, Educativo, etc.

Las escasas áreas verdes con que cuenta la ciudad de Tarija no llegan a satisfacer la necesidades Psico-Físicas de sus habitantes de contar con un gran espacio natural para su sano esparcimiento y desarrollo. La creciente demanda de un suelo para fines habitacionales, la densificación y la progresiva destrucción de los espacios naturales, nos compromete ante las generaciones futuras y presentes de planificar la construcción de un JARDIN BOTANICO cuyas características nos proyecten hacia una vida sana y de contacto íntimo con la Madre naturaleza.

1.3. Justificación

Un jardín botánico cumple una misión de conservación y preservación de vegetación nativa y/o extranjera, se dedica a la investigación de plantas para fines agropecuarios, educativos, medicinales, etc.

También cumple una misión educativa y de enseñanza, las colecciones de plantas ya etiquetadas que ayudan al estudio de la sistematización (ciencia que tiene por objeto renombrar y clasificar las plantas en un determinado orden). Los proyectos educativos abarcan desde presentaciones de plantas que prosperan en diferentes entornos hasta consejos prácticos para jardineros particulares.

Y genera turismo, esto significa una aportación interesante e importante para la región, tanto en el aspecto financiero, como en el aspecto de desarrollo. El turismo verde, o ecoturismo siente, actualmente, una gran atracción por los jardines botánicos que se dedican al cuidado ecológico, y se interesa por las instituciones que defienden la biodiversidad y la conservación de los valores patrimoniales.



Al ser interactivo transforma la idea de ser un jardín botánico normal, ya que se ven métodos diferentes de aprendizaje y enseñanza sobre temas de conservación y conocimiento de vegetación nativa de Tarija, sabemos que la población infantil es el usuario adecuado para preservar conocimientos y saberes para futuras generaciones, es por tal motivo que el proyecto va encaminado a esta población.

Los jardines botánicos interactivos, poseen el potencial de trascender las limitaciones físicas de espacio y tiempo del jardín botánico tradicional, porque se aprende haciendo, interactuando, complaciendo, dando lugar a lo lúdico. En ello entra en juego una de las claves de nuestros procesos de humanización: “la interacción.” Interactuar es estar involucrado. En nuestro caso, interesa la interactividad en función del aprendizaje.

Es por eso que la implementación de un Jardín Botánico Interactivo tiene gran relevancia para la ciudad de Tarija y sus municipios ya que es una alternativa educativa y recreativa para la socialización y comprensión de la ciencia por medio de procesos lúdicos.

Con esta propuesta Tarija se transformaría en un referente de turismo natural, lo que conllevaría a un desarrollo óptimo en cuanto a calidad de vida.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo principal

Dentro de uno de los objetivos que impulsan el desarrollo de esta propuesta esta:

Convertir al “Jardín Botánico Interactivo Lúdico” en un espacio necesario y fundamental para nuestra región como una nueva alternativa turística – natural, potenciando los procesos de enseñanza y aprendizaje tradicionales mediante la incorporación de procesos lúdicos y tecnología informática con contenidos sobre nuestro medio natural.



1.4.2. Objetivos específicos

- Potencializar la conservación y preservación de nuestra flora y fauna.
- Brindar un espacio apropiado, para dar a conocer las especies vegetales de la región.
- Determinar y limitar zonas protegidas para frenar la extinción de especies nativas, vegetales y animales (aves), la tala de árboles de manera indiscriminada.
- Crear espacios donde se pueda investigar la vegetación nativa para que los datos obtenidos y los estudios realizados sobre las nuevas especies, permitan que éstos sean utilizados por la agricultura, la industria, o la investigación medicinal.
- Generar belleza, riqueza, y energía en el entorno.
- Mejorar las condiciones ambientales de la ciudad y optimizar el entorno urbano.
- Concientizar desde la infancia la importancia de la preservación y conservación de la flora mediante métodos interactivos.

1.5. Hipótesis

La incorporación de un Jardín Botánico en la ciudad de Tarija beneficiara al sector de la agricultura e industria, ya que se investigara sobre la adaptación de otras especies vegetales en nuestro territorio, también se favorecerá a la investigación medicinal, que hoy en día es un tema contemplado dentro de la nueva medicina tradicional.

Será un lugar necesario para nuestra región como una nueva opción de educación ecológica – turística – y de investigación, donde se potenciara los procesos de enseñanza y aprendizaje sobre la vegetación nativa.



También albergará en su interior una gran variedad de especies nativas y exóticas, a través de un sistema de plantaciones cuyo diseño paisajista nos brinde la visión de espacios articulados por formas y especies meticulosamente seleccionadas y ordenadas, que permitan a su vez el estudio científico de su desarrollo, su comportamiento ambiental, y su uso tecnológico científico.

1.6. Misión

Se pretende que este proyecto pueda ser una propuesta multifacética, que apoye a la preservación y conservación de nuestra naturaleza, inculque concientización y conocimiento por nuestro medio ambiente, especialmente a la población infantil.

1.7. Visión

La visión del PROYECTO JARDIN BOTANICO INTERACTIVO LUDICO PARA TARIJA es que sea un referente de categoría regional e internacional, que su diseño sea de alto nivel tanto en el área paisajista y botánica como en las actividades técnicas y de investigación científica, que brinde calidad en los servicios que presta a la población en general.

1.8. Diagrama metodológico

El diagrama metodológico caracterizado por tener un orden, que pretende ser el más adecuado para recoger y analizar la información cualitativa y cuantitativa interpretando la realidad de los hechos para presentarnos una interpretación correcta. Sin embargo



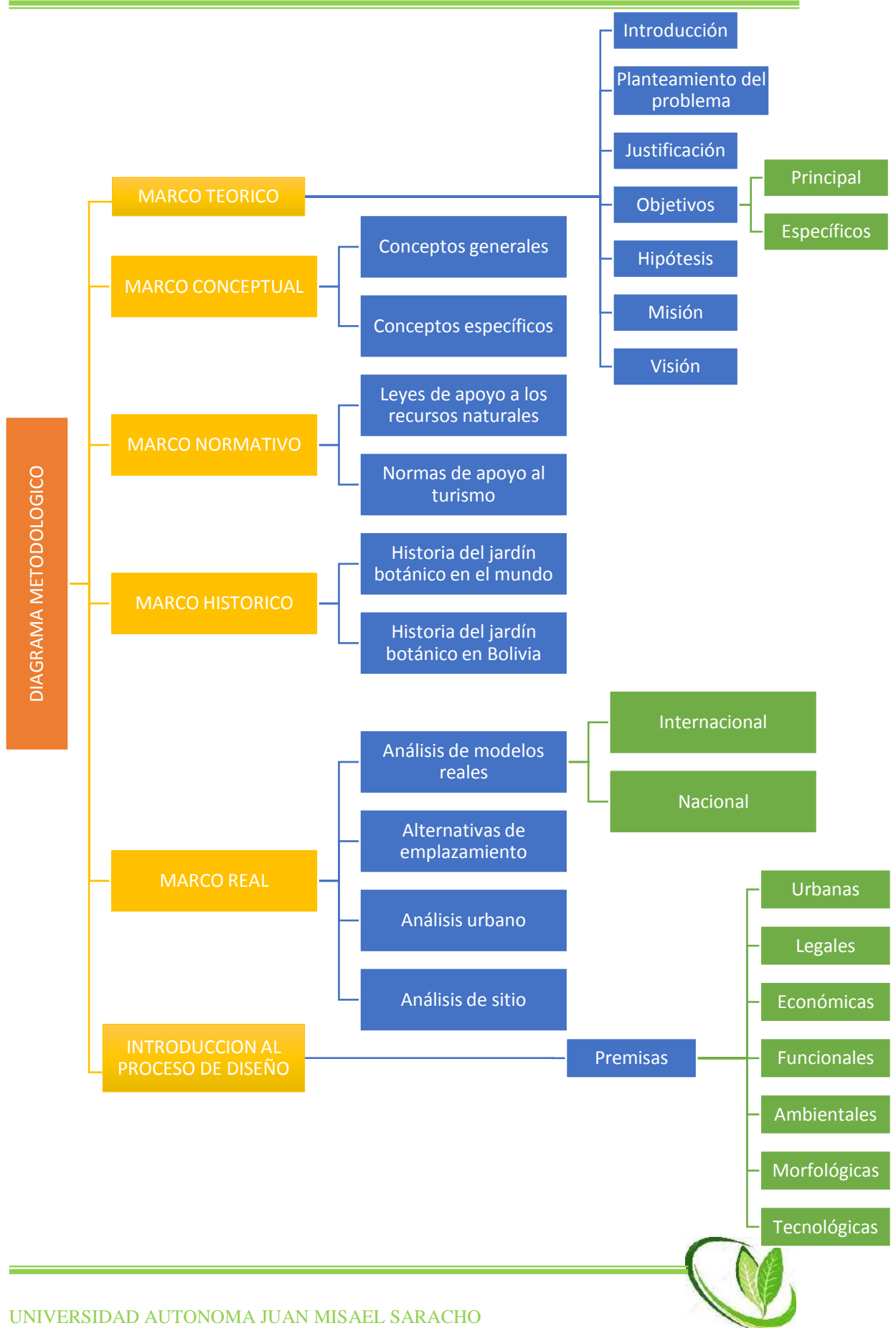
propondremos características y particularidades propias al esquema metodológico para proponer el proyecto.

De manera general la metodología a utilizar consta de seis facetas expuestas a continuación.

Descripción del proceso metodológico:

- Marco Teórico
- Marco Conceptual
- Marco Normativo
- Marco Histórico
- Marco Real
- Premisas de diseño





CAPITULO II

MARCO CONCEPTUAL



2. MARCO CONCEPTUAL

2.1. Concepto de jardín

Un **jardín** es una zona del terreno donde se cultivan especies vegetales, con posible añadidura de otros elementos como fuentes o esculturas, para el placer de los sentidos. En castellano se llamaba antiguamente *huerto de flor* para distinguirlo del huerto donde se cultivan hortalizas. La adopción de la palabra en francés hizo más fácil la distinción entre uno y otros vocablos.

La jardinería es el arte de crear estos espacios, y acompaña a la arquitectura, puesto que son un complemento de los edificios e, incluso, a menudo tienen construcciones en su diseño.

A lo largo de la Historia los jardines han variado no solamente en sus estilos sino que también en relación a las especies. La ingeniería genética y el desarrollo de los viveristas han aportado gran diversidad de variedades híbridas adaptadas a requerimientos del diseño. También la corriente ecológica planifica un jardín teniendo en cuenta las plantas autóctonas de la región, permitiendo así el buen manejo de la biodiversidad existente.

2.1.1. Elementos de un jardín

Los elementos de un jardín consisten en:

Condiciones naturales y materiales y minerales:

- El suelo
- El agua de lluvia u otras fuentes.
- Las rocas
- El aire
- La luz
- Las plantas
- El viento

Elementos construidos:



-
- Parterres
 - Senderos
 - Estanques, jardines acuáticos u otros elementos como sistemas de drenajes
 - Terrazas, patios, porches
 - Iluminación
 - Esculturas
 - Pérgolas

2.1.2. Tipos de jardín

Los jardines se pueden clasificar **por su uso:**

- Jardín público
- Jardín privado

También se pueden distinguir **por su cronología e interés** como:

- Jardín histórico

Los jardines pueden exhibir **tipos particulares de plantas:**

- Alameda
- Jardín de cactus o xerojardín.
- Jardín de helechos
- Jardín herbal
- Jardín de césped
- Huerto
- Jardín de rosas o Rosaleda
- Jardines pequeños

O estar organizados de **diferentes modos:**

- Jardín alpino o Rocalla
- Jardín aromático
- Jardín tropical
- Jardín informal
- Jardín miniatura o Bonsái
- Jardín chino
- Jardín formal
- Jardín español



-
- Jardín italiano
 - Jardín inglés
 - Jardín islámico
 - Jardín geométrico
 - Jardín japonés
 - Jardín Zen
 - Jardín acuático
 - Jardín silvestre
 - **Jardín botánico**
 - Jardín de macetas
 - Jardín en terraza elevada
 - Jardín de pruebas
 - Jardín residencial
 - Jardín vertical
 - Jardín hidropónico
 - Jardín vallado



2.2. Concepto de jardín botánico

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.

2.2.1. Objetivos de un jardín botánico

2.2.1.1. Conservación

Uno de los principales objetivos del jardín botánico es la colección y conservación de las plantas, locales o exóticas, y la protección de las especies en riesgo de extinción. En Francia existen unos jardines específicos denominados Conservatorios botánicos nacionales (CBN), como el Conservatorio botánico de Mascarin.

2.2.1.2. Investigación

Los trabajos científicos efectuados en el jardín botánico incluyen la Taxonomía, (el estudio de la botánica), así como la adaptación de las especies exóticas fuera de su hábitat de origen. Los famosos jardines botánicos reales del Real Jardín Botánico de Kew, cercanos a Londres, llevan publicando un periódico científico, ilustrado en color, de investigación botánica desde finales del siglo XVIII. Frecuentemente estas instituciones son, asimismo, la base de los herbarios.

Los datos obtenidos y los estudios llevados a cabo acerca de las nuevas especies, permiten que éstos sean utilizados por la agricultura, la industria, o la investigación medicinal.



Actualmente algunos jardines botánicos dedican sus investigaciones a la ecología y al estudio de la relación existente entre las plantas y los seres humanos.

2.2.1.3. Enseñanza

Un jardín botánico tiene, también, una función educativa. Se enseñan las colecciones de plantas ya etiquetadas que ayudan al estudio de la sistematización (ciencia que tiene por objeto renombrar y clasificar las plantas en un determinado orden). Los proyectos educativos abarcan desde presentaciones de plantas que prosperan en diferentes entornos hasta consejos prácticos para jardineros particulares. Muchos jardines botánicos tienen tiendas, donde se venden flores, hierbas y plantas en semilleros adecuadas para el trasplante. El jardín botánico de la Universidad de Colombia, Jardín Botánico y Centro de Investigación de Plantas UBC, en la Colombia Británica (Canadá) y el Botánico de Chicago poseen programas de reproducción e introducen nuevas plantas en el mercado hortícola.

2.2.1.4. Educación

Es una faceta que los jardines botánicos contemplan en la actualidad. La protección de la biodiversidad y la transmisión del patrimonio natural pasan, obligatoriamente, por la educación y la sensibilización acerca de este tema.

Queda mucho por hacer en el campo de la educación respecto a la naturaleza. Serían inútiles todas las investigaciones y los estudios realizados hasta el día de hoy si no se llevara a cabo una educación que condujera a la toma de conciencia de la importancia de su preservación y conservación por parte de la población.

Es esencial que los jardines botánicos se conviertan en el motor de la difusión y el conocimiento de las plantas, el medio en el que viven y que comparten con los seres humanos.

2.2.1.5. Turismo

El turismo significa una aportación que interesa, generalmente, tanto a los financieros como a los políticos que son los encargados de apoyar y sostener las estructuras del jardín botánico. El turismo verde, o ecoturismo siente, actualmente, una gran atracción



por los jardines botánicos que se dedican al cuidado ecológico, y se interesa por las instituciones que defienden la biodiversidad y la conservación de los valores patrimoniales.

2.2.2. Características de un jardín botánico

En los jardines botánicos se exponen plantas originarias de todo el mundo, generalmente con el objetivo de fomentar el interés de los visitantes hacia el mundo vegetal, aunque algunos de estos jardines se dedican, exclusivamente, a determinadas plantas y a especies concretas:

- Arboretum: dedicado a las colecciones de árboles
- Palmetum: dedicado a las colecciones de palmeras
- Orchidarium: un jardín dedicado a las colecciones de orquídeas , plantas que pertenecen a la familia de las orquidáceas.
- Cactarium: un jardín dedicado a las colecciones de cactus (familia de las cactáceas) y, más generalmente, a las plantas que crecen en los desiertos.
- Bambusetum: dedicado a las colecciones de bambúes (bambusóideas).
- 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.
- 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 y la mujer.



-
- 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 para el estudio de la botánica.
 - Index Seminum
 - Invernaderos: 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. Los invernaderos cálidos para las plantas tropicales, mantienen una atmósfera seca y disponen de equipamientos que corrigen los factores climáticos locales recreando otro clima para las plantas crasas. Los invernaderos son unos lugares en los que las plantas mediterráneas, que no soportan bien las tierras muy frías, pasan el invierno en el interior de unas instalaciones relativamente resguardadas de las heladas, proporcionando a las plantas los factores que favorecen su desarrollo: aire, humedad, calor, luz, etc.

2.2.3. Funcionamiento de un jardín botánico

En los grandes jardines botánicos hay diversos sectores en los que se llevan a cabo diferentes actividades:

2.2.3.1. Colección de plantas vivas



El cuidado de las colecciones de las plantas vivas es el primer objetivo de un jardín botánico. Su cuidado debe ser irreprochable, las plantas deben presentar un aspecto inmejorable, y tienen que corresponder al tema general desarrollado por el jardín botánico.

Cada planta debe ser reconocida por el jardinero encargado del sector en el que se encuentra, y cada una debe estar etiquetada y se debe seguir su evolución.

2.2.3.2. Cuaderno de introducción

Cuando una planta se incorpora a un jardín botánico tiene que estar claramente identificada, ¡es primordial!

Una vez identificada la planta se trasplanta a aquella parte del jardín que le corresponde de forma que pueda desarrollarse adecuadamente, y debe ser etiquetada y registrada. A partir de este momento el seguimiento de la planta será continuo hasta su muerte; el jardinero consignará las diferentes etapas por las que va pasando la planta en cuestión a lo largo de su vida.

2.2.3.3. Colección de plantas secas o herbarios

Los herbarios son unos lugares habilitados para guardar las plantas secas.

Este término (herbario) hace referencia, también, a una colección de plantas secas que se pegan a unas hojas de papel (*pliegos*) guardadas en diferentes carpetas (*camisas*). Actualmente el herbario más importante del mundo está en Francia, en el Museo nacional de historia natural, en París, que contiene más de 8 millones de especialidades herbarias.

Una especialidad herbaria es una planta seca representante de una especie claramente identificada y descrita en alguna publicación. La primera de estas plantas que fue descrita se llama *tipo*, que es la referencia, por su parecido, de las plantas de la misma especie.

Los herbarios, en un jardín botánico, tienen una función preponderante, tienen, evidentemente, una función científica pero, sobre todo, tienen el cometido de conservar



la memoria, cosa absolutamente indispensable. Esta memoria permitirá, con el transcurso de los años, conocer aquellas plantas que un día estuvieron presentes en el cultivo de los jardines.

Todo jardín botánico que se considere importante, debe tener su herbario y cuidar de su mantenimiento.

2.2.3.4. Semillero

El semillero de un jardín botánico es un lugar fresco y seco en el que se depositan las semillas de las especies vegetales que se produzcan, o no, en el propio jardín. Estas semillas se recogen, de forma prioritaria, en su estado natural a fin de asegurar su pureza genética.

Todos los grandes jardines botánicos disponen de personal especializado que, durante la estación de fructificación de las semillas, realizan determinadas giras para ir a recoger las semillas de las especies salvajes de origen natural. En función de los objetivos del jardín, estas expediciones se limitan al conjunto de la comarca o de la región en la que se encuentran. Algunos jardines botánicos programan expediciones al extranjero para satisfacer sus necesidades de investigación.

Evidentemente los jardineros pueden recoger las semillas de las plantas que se encuentran en el jardín botánico, pero es necesario prestar atención a las contaminaciones producidas por la hidratación no controlada entre los géneros o las diferentes especies que se cultivan. En este caso la pureza genética corre el peligro de no ser respetada, en este caso es necesario indicarlo así por medio de una inscripción en la que se detalle el jardín de origen en el que se recogieron las semillas. Verdaderos bancos de semillas, los semilleros conservan los lotes de semillas en enormes cámaras frías, o incluso en congeladores.

Este cometido de reserva se amplifica extraordinariamente entre los diferentes jardines botánicos del mundo debido al intercambio de semillas que se verifica regularmente.

2.2.3.5. Cosecha de semillas



Durante la cosecha de las semillas, se extrae una parte del tallo procurando no dañar a la planta madre. Cada cosecha deber estar identificada: nombre del género y de la especie, acompañada por una nota en la que se especifique el lugar y la fecha de su recogida y el nombre del recolector. Una vez en el semillero, y para cada una de las especies recogidas, empieza el proceso de secado que se hace, generalmente, en unos sacos de papel. Se almacenan en seco cuidando la clasificación de las semillas.

Las semillas ya están preparadas para su distribución. El jardín se reserva las semillas de determinadas especies en función de sus necesidades, las demás saldrán hacia otros destinos debido a ese sistema de intercambio establecido entre los jardines botánicos del mundo.

El **INDEX SEMINUM** (índice de semillas) es un catálogo de semillas en formato 14,6 x 21 cm. (A5) que cada jardín botánico edita anualmente y reparte para dar a conocer los cambios llevados a cabo entre los más de 800 jardines botánicos de todo el mundo.

Diferentes componentes de un "índice de semillas":

- Referencias completas del jardín botánico, nombre, dirección, etc.
- Una presentación escueta pero completa del jardín botánico.
- La climatología general del jardín botánico del que se hace referencia.
- Localización geográfica del jardín botánico.
- Una página de información explicando los servicios útiles relativos al funcionamiento de la actividad relacionada con las semillas.
- Una lista de las plantas de las localidades cercanas al jardín botánico.
- Ocasionalmente, una lista de las especies disponibles traídas de lugares tropicales u otros.
- Una bibliografía de las obras de referencia.
- En ocasiones se adjunta una lista de las personas que se dedican al cuidado del semillero y a los intercambios.



La clasificación de las especies vegetales se hace por orden alfabético de las familias a las que pertenecen, y otra por género. Las semillas recogidas en el propio jardín botánico tienen que tener una clasificación aparte.

Los jardines botánicos de la región Ibero Macaronésica, donde están incluidos todos los de la Península Ibérica entre otros, publican anualmente sus *index seminum* a través de la Asociación Ibero-Macaronésica de Jardines Botánicos.

2.1.1.1. Depósito de semillas

El almacenar, en los semilleros, las simientes maduras tiene por objeto el sembrarlas y cultivarlas a fin de obtener unas plantas que puedan ser observadas, comparadas e identificadas de nuevo. El seminario es un depósito de semillas cuyo valor germinativo no es lo más importante. Éste corresponde a la necesidad de identificación y comparación de las semillas, del género al que corresponden y a su especie y se demuestra la gran diversidad que existe entre las semillas de una misma especie tanto en las formas como en los colores.

2.1.1.2. Colección de frutos

Esta colección reúne las semillas y las estructuras que les dieron vida: los frutos. Este lugar se denomina *carpoteca*, lugar donde el visitante puede descubrir las maravillas de la naturaleza que dan una prueba excelente de su gran variedad de formas y colores. No todos los jardines botánicos disponen de una carpoteca pese al interés pedagógico de estas colecciones.

2.3. Concepto de interactividad

El término **interactividad** se utiliza para referirnos a la relación de participación entre los usuarios y los sistemas informáticos, es un proceso de comunicación entre humanos y computadoras; Rost se refiere a ella como la capacidad de las computadoras por responder a los requerimientos de los usuarios. Es un concepto ampliamente utilizado



en las ciencias de la comunicación, en informática, en diseño multimedia y en diseño industrial.

En su campo de aplicación suele hablarse de tres niveles de comunicación:

- 'No interactiva', cuando un mensaje no se relaciona con otro previo.
- 'Reactiva', cuando un mensaje se relaciona únicamente con el previo inmediato.
- 'Interactiva', cuando un mensaje se relaciona con una serie de elementos previos.

Sheizaf Rafaeli ha definido a la interactividad como "una expresión extensiva que en una serie de intercambios comunicacionales implica que el último mensaje se relaciona con mensajes anteriores a su vez relativos a otros previos".

La interactividad es similar al nivel de respuesta, y se estudia como un proceso de comunicación en el que cada mensaje se relaciona con el previo, y con la relación entre éste y los precedentes.

2.3.1. Comunicación entre personas

La esencia de la interactividad radica en la conversación bidireccional receptor-emisor y en el grado en que la comunicación supere ésta.

Cabe mencionar que la comunicación entre personas se conoce como interacción, no interactividad; Para que se considere interactividad a la comunicación entre personas, debe haber de por medio en ese sistema de comunicación un sistema informático, por ejemplo, una computadora.

2.3.2. Comunicación entre personas y maquinas

En el contexto de la comunicación entre ser humano y máquina, el concepto se refiere al comportamiento interactivo del aparato tal como lo experimente el primero. Esto



difiere de otros aspectos de la máquina tales como su apariencia visual, su forma de trabajo interna, o el significado de los signos que transmita.

Por ejemplo, la interactividad de un *walkman* no reside en su forma física o color, su habilidad para reproducir música, o su capacidad de almacenamiento: es en cambio el comportamiento de su interfaz de usuario tal como éste la experimenta. Esto incluye la forma en que debe moverse el dedo sobre el comando, la forma en que éste permite seleccionar una canción para reproducirla, y la manera en que uno controla el volumen.

2.4. Método lúdico

El **método lúdico** es un conjunto de estrategias diseñadas para crear un ambiente de armonía en los estudiantes que están inmersos en el proceso de aprendizaje. Este método busca que los alumnos se apropien de los temas impartidos por los docentes utilizando el juego.

El método lúdico no significa solamente jugar por recreación, sino por el contrario, desarrolla actividades muy profundas dignas de su aprehensión por parte del alumno, empero disfrazadas a través del juego. Los juegos en los primeros años deben ser sensoriales (3 años). En etapas más avanzadas deben promover la imaginación y posteriormente juegos competitivos.

2.5. Concepto de Turismo

Según la Organización Mundial del Turismo (OMT), el **turismo** comprende las actividades que realizan las personas durante sus viajes y estancias en lugares distintos al de su entorno habitual, por un período consecutivo inferior a un año y mayor a un día, con fines de ocio, por negocios o por otros motivos.

Arthur Bormann, Berlín 1930 define que el Turismo es el conjunto de los viajes cuyo objeto es el placer o por motivos comerciales o profesionales y otros análogos, y



durante los cuales la ausencia de la residencia habitual es temporal, no son turismo los viajes realizados para trasladarse al lugar de trabajo.

Walter Hunziker - Kurt Krapf, 1942 dicen que "El Turismo es el conjunto de relaciones y fenómenos producidos por el desplazamiento y permanencia de personas fuera de su domicilio, en tanto que dichos desplazamientos y permanencia no están motivados por una actividad lucrativa".

2.5.1. Tipos de turismo

2.5.1.1. Turismo individual

Es aquel cuyo programa de actividades e itinerario son decididos por los viajeros sin intervención de operadores turísticos.

2.5.1.2. Turismo de masas

Es aquel que se realiza masivamente por todo tipo de personas, sin importar su nivel económico por lo que no es un tipo de turismo exclusivo. Es el más convencional, pasivo y estacional. Es normalmente menos exigente y especializado. Aquí podemos encontrar el turismo de sol y playa.

2.5.1.3. Turismo cultural

Es el que precisa de recursos histórico-artísticos para su desarrollo. Es más exigente y menos estacional.

2.5.1.4. Turismo natural

Se desarrolla en un medio natural, tratando siempre de realizar actividades recreativas sin deteriorar el entorno.

2.5.1.5. Turismo activo



Se realiza en espacios naturales, el turismo activo está estrechamente relacionado con el turismo rural y generalmente este tipo de actividades se realizan en un parque natural debido al interés ecológico que estos presentan.

2.5.1.6. Turismo de negocios

Aquel que se desarrolla con objeto o fin de llevar a cabo un negocio o un acuerdo comercial, se desarrolla entre empresas por lo general.

2.5.1.7. Turismo científico

El turismo científico es una modalidad de turismo cuya motivación es el interés en la ciencia o la necesidad de realizar estudios e investigaciones científicas en lugares especiales como estaciones biológicas o yacimientos arqueológicos.

2.5.1.8. Turismo espacial

Comenzó a principios del siglo XXI realizado por personas muy ricas y valientes, los riesgos de perder la vida en un viaje al espacio son elevados.

2.6. Concepto de Turismo natural

Se desarrolla en un medio natural, tratando siempre de realizar actividades recreativas sin deteriorar el entorno.

Es simplemente el turismo basado en la visita de recursos naturales y está estrechamente relacionado al ecoturismo pero no involucra necesariamente la conservación o la sustentabilidad. Este es el tipo de turismo que existe actualmente en muchas de las áreas naturales sin que se establezca un plan y ni se promuevan medidas para la conservación. Puesto que diferentes elementos del ecoturismo están integrados en los programas de turismo de naturaleza, sus efectos en el ambiente pueden cambiar.

En esta categoría el turismo natural se subdivide según la actividad:



-
- **Rural:** es desarrollado en el medio rural, cuya principal motivación es conocer las costumbres y las tradiciones del hombre en el mundo rural. Se interesa por la gastronomía, la cultura popular, artesanía.
 - **Ecoturismo:** basado en el contacto con la naturaleza. Sus recursos los componen los parques nacionales, es decir, una flora y fauna interesante en la zona receptiva.
 - **Agroturismo:** su finalidad es mostrar y explicar el proceso de producción de las fincas agropecuarias y las agroindustrias.
 - **Agroecoturismo:** es aquel donde el visitante se aloja en habitación con estándares turísticos, pero participa de las labores agrícolas, convive y consume los alimentos con la familia.
 - **Ornitológico:** es el turismo centrado en el avistamiento y observación de aves.
 - **Ictioturismo:** es la actividad turística centrada en la práctica de la pesca deportiva.
 - **Cinegético:** Turismo enfocado a la caza deportiva de animales, existen lugares específicos (ranchos cinegéticos) donde se permite cazar a los animales que han sido criados específicamente para este fin.

2.7. Concepto de Ecoturismo

El ecoturismo se puede entender como la gestión racional de los recursos naturales, partiendo de espacios naturales protegidos, desde una perspectiva ambiental y como producto turístico. Se define como un "viaje medioambientalmente responsable, a áreas relativamente poco alteradas, para disfrutar y apreciar la naturaleza, así como cualquier manifestación cultural, a la vez que se promueve la conservación, tiene un bajo impacto ambiental y proporciona un beneficio socioeconómico a la población local".



2.7.1. El ecoturismo y las ONG

Las organizaciones conservacionistas no gubernamentales (ONG) desempeñan un papel cada vez más importante en el manejo y desarrollo del ecoturismo tanto en el mundo en desarrollo como en el desarrollado. Las ONG preocupadas por los temas de la conservación han descubierto que el ecoturismo encarna muchos de los elementos positivos que caracterizan las actividades de la conservación:

- Mitigación de los efectos negativos sobre el medio ambiente natural.
- Aumento de la consciencia de los visitantes sobre los recursos naturales y culturales y sobre los temas que afectan su conservación.
- Generación de un ingreso significativo para las actividades de la conservación.

2.7.2. El papel de las ONG

Como resultado de los lazos directos ante el ecoturismo y la conservación, muchas ONG conservacionistas abrazan el ecoturismo como parte de las actividades de la organización.

Las ONG desempeñan un papel importante en el fomento de la implementación del ecoturismo a través de su interacción positiva con las comunidades locales, el sector privado de la industria del turismo, las áreas protegidas administradas por el gobierno y con otros actores.

El papel particular que adopta una ONG depende del conjunto de circunstancias dentro de las cuales opera, por ejemplo: su misión y propósito, el grado de apertura hacia la colaboración de las ONG y el interés de la industria del turismo. También surgen situaciones oportunistas que afectan a las ONG, tales como la donación de tierras con el propósito de dedicarlas al ecoturismo o el desarrollo de una relación amistosa con un líder de la comunidad.



-
- 2.8. Plantas nativas.-** Son las que han crecido en un lugar determinado previo a la civilización moderna. Son plantas que han evolucionado para crecer y florecer a partir de las condiciones climáticas y de suelo particulares de un lugar específico.
- 2.9. Invernadero.-** Recinto cerrado, cubierto y acondicionado para mantener una temperatura regular que proteja las plantas de las inclemencias extremas propias del tiempo invernal, como frio, viento, heladas, etc.
- 2.10. Herbario.-** Colección de plantas secas y clasificadas que se usa como material para el estudio de la botánica.
- 2.11. Botánica.-** Ciencia que estudia la estructura, las características, las propiedades y las relaciones de los vegetales y sus procesos vitales.
- 2.12. Conservación.-** Es el mantenimiento o el cuidado que se da a algo con clara misión de mantener, de modo satisfactorio, e intactas sus cualidades, formas, entre otros aspectos.
- 2.13. Especies exóticas.-** Son aquellas especies foráneas (que procede o es propio de otro lugar) que han sido introducidas fuera de su distribución natural, es decir, corresponden a las especies cuyo origen natural ha tenido lugar en otra parte del mundo y que por razones principalmente antrópicas han sido transportadas a otro sitio.
- 2.14. Plantas ornamentales.-** Es aquella que se cultiva y se comercializa con propósitos decorativos por sus características estéticas, como las flores, hojas, perfume, follaje, frutos o tallos en jardines y diseños paisajísticos, como plantas de interior o flor cortada. Su cultivo, llamado floricultura forma parte fundamental de la horticultura.



2.15. Floricultura.- Es la disciplina de la horticultura orientada al cultivo de las flores y plantas ornamentales en forma industrializada para uso decorativo.

2.16. Horticultura.- Es la ciencia, la tecnología y los negocios envueltos en la producción de hortalizas con destino al consumo.

2.17. Plantas medicinales.- Es un recurso biológico conocido como droga medicinal, remedio herbolario o medicina tradicional. El extracto de las mismas es utilizado para el tratamiento de alguna enfermedad.

2.18. Conclusión

Los conceptos nos sirven para entender y profundizar el tema.

Los jardines botánicos cumplen cinco objetivos básicos: conservación, educación, exhibición, investigación y turismo. Se deben tomar en consideración estos aspectos ya que son los pilares para el correcto funcionamiento del mismo, de acuerdo a estos pilares se conocerán las actividades que se realizan y posteriormente se analizará las áreas específicas para este equipamiento y las áreas de apoyo.



CAPITULO III

MARCO NORMATIVO



3. MARCO NORMATIVO

3.1. Constitución política del estado

Título II: Medio Ambiente, Recursos Naturales, Tierra Y Territorio

Capítulo Primero: Medio Ambiente

Artículo 342.

Es deber del Estado y de la población conservar, proteger y aprovechar de manera sustentable los recursos naturales y la biodiversidad, así como mantener el equilibrio del medio ambiente.

Artículo 346.

El patrimonio natural es de interés público y de carácter estratégico para el desarrollo sustentable del país. Su conservación y aprovechamiento para beneficio de la población será responsabilidad y atribución exclusiva del Estado.

Capítulo Segundo: Recursos Naturales

Artículo 348.

I. Son recursos naturales los minerales en todos sus estados, los hidrocarburos, el agua, el aire, el suelo y el subsuelo, los bosques, la biodiversidad, el espectro electromagnético y todos aquellos elementos y fuerzas físicas susceptibles de aprovechamiento.

II. Los recursos naturales son de carácter estratégico y de interés público para el desarrollo del país.

3.2. Ley 1333, 27 abril, 1992 - Ley del medio ambiente

Título I: Disposiciones Generales



Capítulo I: Objeto De La Ley

Artículo 1º.- La presente Ley tiene por objeto la protección y conservación del medio ambiente y los recursos naturales, regulando las acciones del hombre con relación a la naturaleza y promoviendo el desarrollo sostenible con la finalidad de mejorar la calidad de vida de la población.

Artículo 2º.- Para los fines de la presente Ley, se entiende por desarrollo sostenible el proceso mediante el cual se satisfacen las necesidades de la actual generación, sin poner en riesgo la satisfacción de necesidades de las generaciones futuras.

Artículo 3º.- El medio ambiente y los recursos naturales constituyen patrimonio de la Nación, su protección y aprovechamiento se encuentran regidos por Ley y son de orden público.

Artículo 4º.- La presente Ley es de orden público, interés social, económico y cultural.

Capítulo VI: De La Flora Y La Fauna Silvestre

Artículo 52º.- El Estado y la sociedad deben velar por la protección, conservación y restauración de la fauna y flora silvestre, tanto acuática como terrestre, consideradas patrimonio del Estado.

Artículo 53º.- Las universidades, entidades científicas y organismos competentes públicos y privados, deberán fomentar y ejecutar programas de investigación y evaluación de la fauna y flora silvestre, con el objeto de conocer su valor científico, ecológico, económico y estratégico para la nación.

Artículo 54º.- El Estado debe promover y apoyar el manejo de la fauna y flora silvestres, en base a información técnica, científica y económica, con el objeto de hacer un uso sostenible de las especies autorizadas para su aprovechamiento.

Artículo 55º.- Es deber del Estado preservar la biodiversificación y la integridad del patrimonio genético de la flora y fauna tanto silvestre como de especies nativas domesticadas, así como normar las actividades de las entidades públicas y privadas,



nacionales o internacionales, dedicadas a la investigación, manejo y ejecución de proyectos del sector.

Título VII: De La Educación Ambiental

Capítulo I: De La Educación Ambiental

Artículo 81°.- El Ministerio de Educación y Cultura, las Universidades de Bolivia, la Secretaría Nacional y los Consejos Departamentales del Medio Ambiente, definirán políticas y estrategias para fomentar, planificar y desarrollar programas de educación ambiental formal y no formal, en coordinación con instituciones públicas y privadas que realizan actividades educativas.

Artículo 82°.- El Ministerio de Educación y Cultura incorporará la temática ambiental con enfoque interdisciplinario y carácter obligatorio en los planes y programas en todos los grados niveles ciclos y modalidades de enseñanza del sistema educativo, así como de los Institutos Técnicos de formación, capacitación, y actualización docente, de acuerdo con la diversidad cultural y las necesidades de conservación del país.

Artículo 83°.- Las universidades autónomas y privadas orientarán sus programas de estudio y de formación técnica y profesional en la perspectiva de contribuir al logro del desarrollo sostenible y la protección del medio ambiente.

Título IX: Del Fomento E Incentivos A Las Actividades Del Medio Ambiente

Capítulo I: Del Fondo Nacional Para El Medio Ambiente

Artículo 87°.- Créase el Fondo Nacional para el Medio Ambiente (FONAMA) dependiente de la Presidencia de la República, como organismo de Administración descentralizada, con personería jurídica propia y autonomía de gestión, cuyo objetivo principal será la captación interna o externa de recursos dirigidos al financiamiento de planes, programas, proyectos, investigación científica y actividades de conservación del medio ambiente y de los recursos naturales.



3.3. Ley de Promoción y Desarrollo de la Actividad Turística en Bolivia y Reglamento (No. 2074 de 14/04/2000)

Que se constituye en el marco legal para la promoción, el desarrollo y la regulación de la actividad turística en Bolivia y define:

- Disposiciones Generales en el ámbito de aplicación del turismo, destacándose los principios y definiciones del turismo, así también los objetivos de la política estatal.
- Ente Rector, actualmente el Ministerio de Desarrollo Económico.
- Competencias de otros organismos como ser las Prefecturas y las Alcaldías.
- Creación del Consejo Nacional y Consejos Departamentales de Turismo, definiendo las funciones, atribuciones y composición de cada uno de estos organismos.
- Prestadores de Servicios. Listado de todas las empresas y personas jurídicas que pueden ser considerados como prestadores de servicios de turismo
- Políticas de Fomento al Turismo, como ser Convenios, cooperación internacional, promoción, políticas impositivas, capacitación, etc.

3.4. Ley de Reactivación Económica (No. 2064 de 03/04/2000).- Que establece incentivos al turismo en materia tributaria.

3.5. Ley de Participación Popular (No. 1551 de 20/04/1994).- Que posiciona la vocación turística que debe ser contemplada en los planes de desarrollo municipal y en sus planes operativos anuales.

3.6. Ley de Capitalización (No. 1544 de 21/03/1994).- Que permite un incremento de la inversión en los sectores relacionados con energía eléctrica, telecomunicaciones y transporte ferroviario y aéreo, favoreciendo al desarrollo de los sectores relacionados con el turismo.



3.7. Ley del SIRESE y Reglamentos (No. 1600 de 28/01/1994).- Que tiene por objeto regular, controlar y supervisar las actividades de los sectores de telecomunicaciones, electricidad y transporte, contribuyendo a un mejor desempeño de los sectores relacionados al turismo.

3.8. Ley de Descentralización Administrativa (No. 1654 de 28/07/1995).- Que otorga autonomía y control administrativo departamental para promocionar el turismo y ejecutar políticas, planes y proyectos que beneficien al sector.

3.9. Conclusión

Las normas, leyes y reglamentos nos sirven para respaldar el proyecto. En el artículo 342 de la Constitución Política Del Estado se menciona que debemos conservar, proteger y aprovechar de manera sustentable los recursos naturales y la biodiversidad, para esto es necesario implementar proyectos en beneficio de la población y de los recursos naturales, manteniendo un equilibrio entre el desarrollo de la sociedad y de la armonización con la naturaleza.



CAPITULO IV

MARCO HISTORICO



4. MARCO HISTÓRICO

4.1. Historia del Jardín botánico

Los primeros jardines botánicos, denominados *hortus medicus*, *hortus academicus* o jardines de plantas medicinales, surgirán con el objetivo de auxiliar en la enseñanza de la materia médica y de abastecer a las boticas de simples. Con la expansión geográfica europea se utilizarán para el cultivo y el estudio botánico de las nuevas especies vegetales exóticas.

El botánico apareció durante el renacimiento, período de gran interés enciclopédico, tomando como referencia los sencillos jardines de la Edad Media. En principio los jardines botánicos estaban dedicados, exclusivamente, a las plantas de orden alimenticio y medicinal, caracterizándose por la aparición de una clasificación y nomenclaturas más específicas.

Hay evidencia que muestra que los primeros jardines botánicos fueron construidos por los musulmanes en Al-Andalus en el siglo XIII.

En 1593, en Montpellier (Francia), apareció el primer jardín botánico, El jardín de las plantas de Montpellier, que todavía está gestionado por la universidad.

Los primeros jardines botánicos modernos fueron fundados en el norte de Italia en conexión con las universidades.

Actualmente diversas universidades mantienen, todavía, su propio jardín botánico dedicado al estudio y a la investigación de un gran número de especies vegetales. Hoy en día, algunas universidades crean su propio jardín botánico con el objetivo de estudiar el conjunto molecular y llevar a cabo la investigación genética. Con ello se evita, también, la pérdida de un saber histórico y científico inestimable.



4.1.1. Edad antigua

- **Egipto antiguo**

La representación más antigua que se conoce es la del Jardín Real de Tutmosis III, diseñado por Nekht, jefe de los jardines anexos al templo de Karnak. A pesar de la belleza de estos jardines, se considera que su importancia se debe a razones económicas.

- **China**

Se considera que los chinos fueron los verdaderos inventores de la noción del jardín botánico. Antiguos documentos señalan que los gobernantes enviaban a recoger especímenes vegetales a lugares distantes, para luego cultivarlos en razón de su valor medicinal y económico.

La mitología china supone que el legendario emperador Shen Nung (hacia el siglo 28. C) buscó las cualidades medicinales de las plantas y su uso para la curación de enfermedades. Si esto es correcto, es una repetición de la historia que condujo a la fundación de los jardines monásticos en el siglo IX.

4.1.2. La Edad Media

Considerada por muchos como la edad oscura, como también en relación con el avance del conocimiento científico. Con respecto a las ciencias biológicas, hubo pequeños avances. Muchos estudiantes de medicina comenzaron a guiar su trabajo hacia la botánica.

En el siglo XIII, Alberto Magno escribió *De Vegetabilis et Plantis e De animalibus*, dando especial importancia a la reproducción y la sexualidad de las plantas y los animales. Como Roger Bacon, su contemporáneo, Alberto el Grande estudió intensamente la naturaleza, usando intensivamente el método experimental. En



términos del estudio de la botánica, sus obras son de importancia comparable a los de Teofrasto.

- **Renacimiento**

La flora local aún desconocida y la aparición de nuevas especies de plantas se convirtieron en objeto de estudio. El interés en la representación fiel de las plantas medicinales introdujo un nuevo concepto en la literatura y el arte. *De Materia Médica*, obra de Dioscórides fue la principal fuente de información.

Otto Brunfelsia (1489-1534) escribió el primer *Herbarum vivae eicones*, en el que describe e ilustra gráficamente las plantas.

Leonhart Fuchs, contemporáneo de Brunfelsia, describe e ilustra en su *De historia stirpium* medio millar de plantas pertenecientes a la flora de Alemania.

4.1.3. Siglo XVI

- 1544 - Luca Ghini funda el Jardín Botánico de Pisa.
- 1545 - Funda el Jardín Botánico de Padua y el Jardín de los Simples de Florencia.
- 1567 - Creación del Jardín botánico de Valencia para estudiar las plantas medicinales en Valencia.
- 1568 - Ulisse Aldrovandi crea un Jardín Botánico en Bolonia.
- 1590 - La Universidad de Leiden es autorizada por el burgomaestre de la ciudad a establecer un hortus academicus, para cuya dirección se nombra a Carolus Clusius (1526-1609).
- 1593 - Enrique IV de Francia confía a Pierre Richer de Belleval, profesor de botánica y anatomía en Montpellier, la creación de un *Jardin Royal*, inspirado en el de Padua.



- Henricus Smetius, profesor de medicina, crea o hortus medicus de la Universidad de Heidelberg.

4.1.4. Siglo XVII

- 1600 - Fundación del *Hortus Medicus* de Copenhague.
- 1621 - Fundación del Jardín Botánico de Oxford.
- 1635 - Publicado el edicto de creación del Jardín des plantes de Paris, con el nombre de *Jardin royal des plantes médicinales*.
- 1655 - Olaus Rudbeck, profesor de medicina en la Universidad de Upsala, inicia a plantación de lo que será el Jardín de Linneo de Upsala.
- 1673 - Se establece el Chelsea Physic Garden como *Apothecaries' Garden* en Chelsea, Londres.

4.1.5. Siglo XVIII

- 1736 - Jardín Botánico de Göttingen fue fundado por Albrecht von Haller (1708-1777).
- 1755 - Fundación del Real Jardín Botánico de Madrid por una orden del rey Fernando VI de España.
- 1768 - Comenzó a ser construido el Jardín Botánico de la Ayuda.
- 1772 - Creado el Jardín Botánico de Coimbra, con motivo de la reforma de la Universidad.
- 1779 - La *Accademia dei Regi Studi* de Palermo instituye una catedra de "Botânica e Matéria médica", a la cual se le asigna un terreno para plantar un Jardín Botánico.



-
- 1788 - Fundación por parte del rey ilustrado y absoluto Carlos III de España del Jardín de Aclimatación de la Orotava.

4.1.6. Siglo XIX

- 1840 - Los jardines de Kew, en Londres, son adoptados como Jardín Botánico nacional, bajo la dirección de William Hooker.

4.2. Historia del jardín botánico en Bolivia

El primer jardín creado en Bolivia es el jardín botánico del departamento de Cochabamba en 1962. En Bolivia existen actualmente tres jardines botánicos ubicados en los departamentos de Cochabamba, Santa Cruz y La Paz.

4.2.1. Jardín Botánico Martín Cárdenas

El Jardín Botánico Martín Cárdenas es un jardín botánico en la ciudad de Cochabamba, es miembro de la *Asociación de Jardines Botánicos de Latinoamérica y del Caribe*, (ALCJB) y presenta trabajos para la Agenda Internacional para la Conservación en los Jardines Botánicos, su código de reconocimiento internacional como institución botánica es COCHA. El Jardín Botánico Martín Cárdenas surgió como un homenaje al más grande de los botánicos bolivianos Martín Cárdenas Hermosa, nacido en Cochabamba, gran investigador de campo, y fundador de la Facultad de Biología de la Universidad Mayor de San Simón y rector de la misma durante dos gestiones. Entre los objetivos del jardín botánico se encuentran el de promover la investigación, la enseñanza y el de exhibición de la flora de la provincia de Cochabamba, así como la conservación de la diversidad florística y de sus endemismos. Fue creado en 1962.



4.2.2. Jardín Botánico La Paz

El Jardín Botánico La Paz es una unidad del Instituto de Ecología- Carrera de Biología, Facultad de Ciencias Puras y Naturales de la Universidad Mayor de San Andrés. Es un jardín botánico de unas 5 hectáreas de extensión ubicado en el *Campus Universitario de Cota Cota*, de la ciudad de La Paz, es miembro de la *Asociación de Jardines Botánicos de Latinoamérica y del Caribe*, (ALCJB) y de la BGCI (*Botanical Garden Conservation International*) con sede en Londres. Su código de identificación internacional como institución botánica, así como las siglas de su herbario es LPB. El *Jardín Botánico La Paz* surgió de una iniciativa del equipo docente del *Instituto de Ecología*, con los objetivos de promover la investigación, la enseñanza y el exhibición de la flora de los Valles Secos Interandinos, así como la conservación de la diversidad florística y de sus endemismos. Actualmente trabaja en programas de educación ambiental, conservación e investigación.

4.2.3. Jardín Botánico Municipal de Santa Cruz de la Sierra

El Jardín Botánico Municipal de Santa Cruz de la Sierra es un jardín botánico de 217 hectáreas de extensión en la ciudad de Santa Cruz de la Sierra, (Bolivia). Es miembro de la *Asociación de Jardines Botánicos de Latinoamérica y del Caribe*, (ALCJB) y presenta trabajos para la Agenda Internacional para la Conservación en los Jardines Botánicos, su código de reconocimiento internacional como institución botánica es SCRUZ. Fue creado el 25 de septiembre de 1985 por el profesor Noel Kempff Mercado, con la intención de conservación de las plantas de los ecosistemas acuáticos bolivianos y los de la región de Santa Cruz de la Sierra.



4.3. Conclusión

Los primeros vestigios de jardines botánicos en el mundo se dieron en los siglos VIII y IX en el continente asiático, surgieron con el objeto de estudiar plantas medicinales para la cura de enfermedades. A mediados del siglo XV se funda en Italia el primer jardín botánico moderno, con espacios destinados a la investigación de especies vegetales y jardines amplios para la exhibición de plantas. En Bolivia el primer jardín botánico fue el de Cochabamba fundado en 1962, posteriormente se fundó el de Santa Cruz en 1985 y el de La Paz, aunque este último es parte de la UMSA.



CAPITULO V

MARCO REAL



5. MARCO REAL

5.1. Análisis de modelos reales

5.1.1. Modelo internacional 1

A. Datos técnicos

Nombre: Jardim Botânico Fanchette Rischbieter

Autor: Arq. Jaime Lerner

Ubicación: Ciudad Curitiba capital del estado de Paraná, Brasil.

Sup. Del terreno: 245.000 m²

Año de construcción: 1991



FIGURA 1

B. Análisis de emplazamiento

Está emplazado en un medio totalmente urbanizado, separado por avenidas que bordean sus límites. Este atractivo parque se encuentra situado a unos 5 kilómetros (3 millas) del centro, y se puede llegar en taxi, auto y autobús. La ciclopista de Curitiba también pasa por el jardín.



FIGURA 2



C. Análisis morfológico

Tiene jardines de inspiración francesa con diseños geométricos siendo una de las atracciones más grandes de la ciudad.

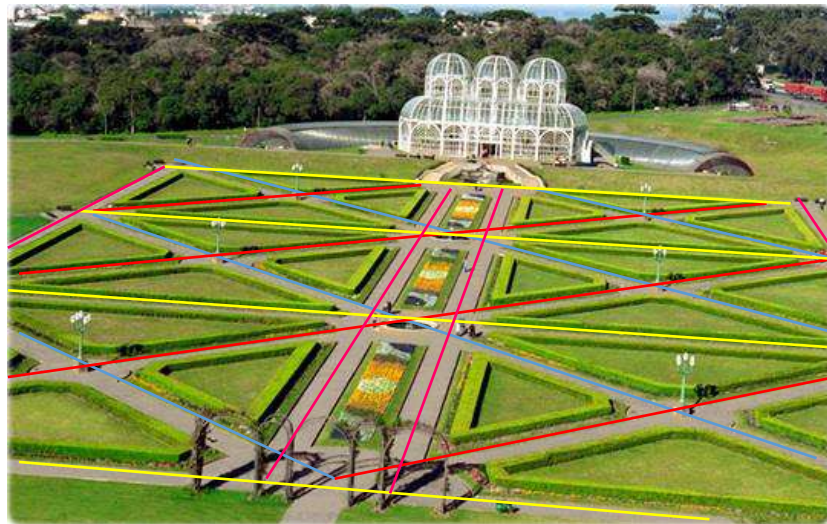


FIGURA 3

El invernadero es de estilo art nouveau debido a las cúpulas en la cubierta y a los múltiples arcos utilizados en todo el contexto del equipamiento, fue inspirado en el palacio de Cristal de Londres.

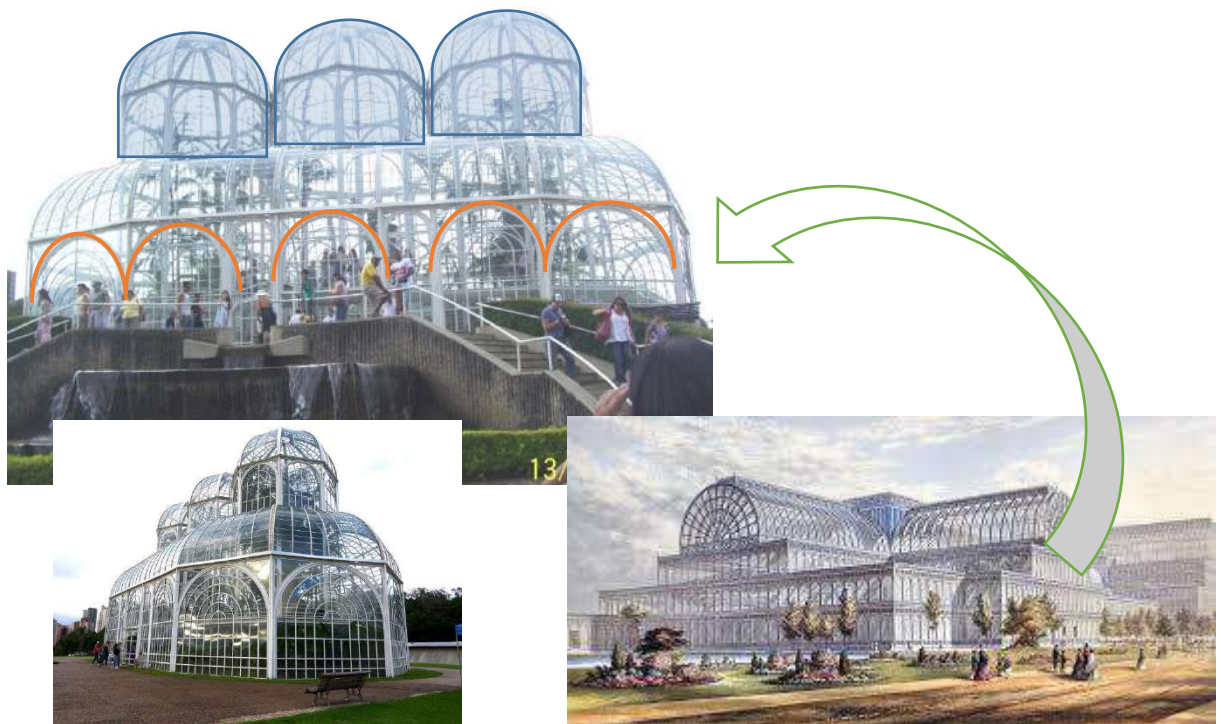


FIGURA 4



D. Análisis funcional



FIGURA 5

- | | |
|--------------------------------|------------------------------|
| 1. Invernadero | 13. Portal |
| 2. Pabellón de exposiciones | 14. Lago |
| 3. Fuente | 15. Sanitarios |
| 4. Jardines | 16. Lago |
| 5. Velódromo | 17. Museo botánico municipal |
| 6. Canchas deportivas | 18. Administración |
| 7. Administración de velódromo | 19. Puente |
| 8. Canchas de futbol | 20. Mantenimiento |
| 9. Patio de comidas | 21. Equipamiento |
| 10. Parqueo de bicicletas | 22. Bosque |
| 11. Acceso principal | 23. Descansos |
| 12. Estacionamiento | 24. Peatonales |



En cuanto a la función del jardín botánico, este contempla las funciones de exhibición de plantas nativas y de esculturas, exploración del bosque, observación de fauna y flora, y educación ambiental de la vegetación brasilera.

E. Análisis espacial

En cuanto al espacio exterior de todo el contexto del jardín botánico, este ofrece un espacio extraordinario y extenso.



FIGURA 6

Los jardines geométricos ofrecen un espacio atrayente y deleitable por la diversidad de matices que se usa en la gran variedad de flores que podemos encontrar, además que están dispuestos de tal forma que hacen contraste a la geometría recta y lineal.



FIGURA 7

Detrás del invernadero se encuentra el espacio cultural Frans Krajcberg con una exposición permanente de 114 esculturas. Este espacio en forma de bóveda totalmente iluminado, ocluido a la vez por los cristales que forman parte de la estructura, ofrece un espacio constante en cuanto a la forma, sensación y color monocromo.



FIGURA 8





FIGURA 9

Dentro del invernadero se puede observar un espacio muy agradable, amplio en altura y extraordinario por la vegetación exótica que se muestra.

Es un espacio con una luminosidad amena y un matiz placentero.



FIGURA 10

F. Análisis tecnológico

El invernadero tiene una estructura metálica de acero y vidrio.



FIGURA 11



FIGURA 12

Esta estructura esta soportada por arcos de metal y en la cubierta encontramos tres cúpulas de igual tamaño.



Como podemos observar el área de exposición fue diseñado utilizando la misma tecnología que el invernadero, para no romper el lenguaje arquitectónico y armonizar el espacio.



FIGURA 13

G. Análisis de la vegetación

Todas las plantas del jardín son nativas, incluso las hierbas. Como no tiene plantas exóticas, el jardín atrae a numerosas mariposas y otros insectos polinizadores. Entre sus colecciones son de destacar:

- Plantas del bosque Atlántico brasileño (Mata Atlántica), en el pasado, la Mata Atlántica era el segundo bosque más grande de Brasil, en la actualidad representa menos del 5% de los bosques del país.



FIGURA 14



FIGURA 15

- Bosques húmedos de araucaria es una ecorregión de bosque húmedo subtropical en el sur de Brasil, actualmente es uno de los biomas más amenazados del mundo, corresponde a aproximadamente el 40% de la vegetación del Jardín Botánico de Curitiba.



- Plantas del bosque de la Serra do Mar de Paraná, 200 plántulas de árboles y arbustos nativos de la Serra do Mar de Paraná fueron trasplantadas; la Serra do Mar es un sistema de 1.500 km de largo.



FIGURA 16

- Rio Nebular (bosque de niebla),
- Plantas de la cuenca del río Paraná.



FIGURA 17

- Plantas medicinales y aromáticas.



FIGURA 18

H. Conclusiones

Análisis de emplazamiento.- En cuanto al emplazamiento del jardín botánico de Curitiba se debe considerar la idea de transformar el medio ambiente, de un espacio totalmente urbanizado a un espacio natural y flexible, la ubicación estratégica de estos espacios son primordiales al momento de diseñar y emplazar un equipamiento de esta índole, ya que se deben tomar en cuenta varios aspectos de uso del suelo.



Análisis morfológico.- El diseño morfológico del jardín botánico de Curitiba tiene influencia francesa esta se ve reflejada en todo el conjunto del equipamiento, la razón por haber utilizado esta tendencia es por la topografía del terreno, ya que el jardín tiene muy poca pendiente y es mayormente plano, esto nos lleva a considerar cuán importante es observar y concebir el diseño desde el terreno.

Análisis funcional.- La función del jardín botánico la mayor parte de las veces es general, pero de acuerdo al lugar donde se está interviniendo estos aspectos varían, porque cada lugar es muy diferente a otro y por lo cual poseen potencialidades que pueden ser aprovechadas de manera muy distinta.

Análisis espacial.- Las sensaciones de espacio que ofrece el jardín botánico de Curitiba son múltiples, esto es lo que se debe lograr en un equipamiento de esta magnitud, lograr múltiples atracciones y sensaciones, para obtener un espacio totalmente flexible con la naturaleza y con las actividades que realiza el ser humano, dando libertad a la tranquilidad y bienestar del usuario. También debe ser DIRECCIONAL que dirija o conduzca por su forma a otro espacio, FLUIDO O DINAMICO para recorrerlo para poder percibirlo, ARTICULADO para la relación que existe entre las actividades y el mobiliario, el interior y el exterior,

Análisis tecnológico.- En cuanto a la tecnología usada en el invernadero esta es ideal, ya que ofrece la transparencia necesaria para la integración del interior y el exterior, es imprescindible la utilización de estructuras que cubran grandes luces, podemos recurrir a materiales de nuestro medio como el hormigón armado, vidrio, estructuras metálicas.

Análisis de vegetación.- La vegetación existente y que se exhibe dentro el jardín botánico de Curitiba es en su totalidad nativa, esto beneficia al conocimiento y concientización de la población sobre sus propios recursos naturales. Curitiba, es una ciudad ejemplo por tener 54 m² de áreas verdes por habitante, lo que contribuye significativamente a la calidad de vida de su población. El jardín botánico es un gran aporte a la preservación de la biodiversidad y por supuesto, un gran aporte ambiental, por hacer posible con su contribución de áreas verdes el crecimiento sano de la ciudad.



5.1.2. Modelo internacional 2

A. Datos técnicos

Nombre: Jardín Botánico de Medellín Joaquín Antonio Uribe

Ubicación: Medellín, Colombia

Sup. Del terreno: 13,2 hectáreas

Año de construcción: 19 de abril de 1972



FIGURA 19

B. Análisis de emplazamiento

Está ubicado en una zona urbanizada y consolidada. Sus límites son calles y avenidas.

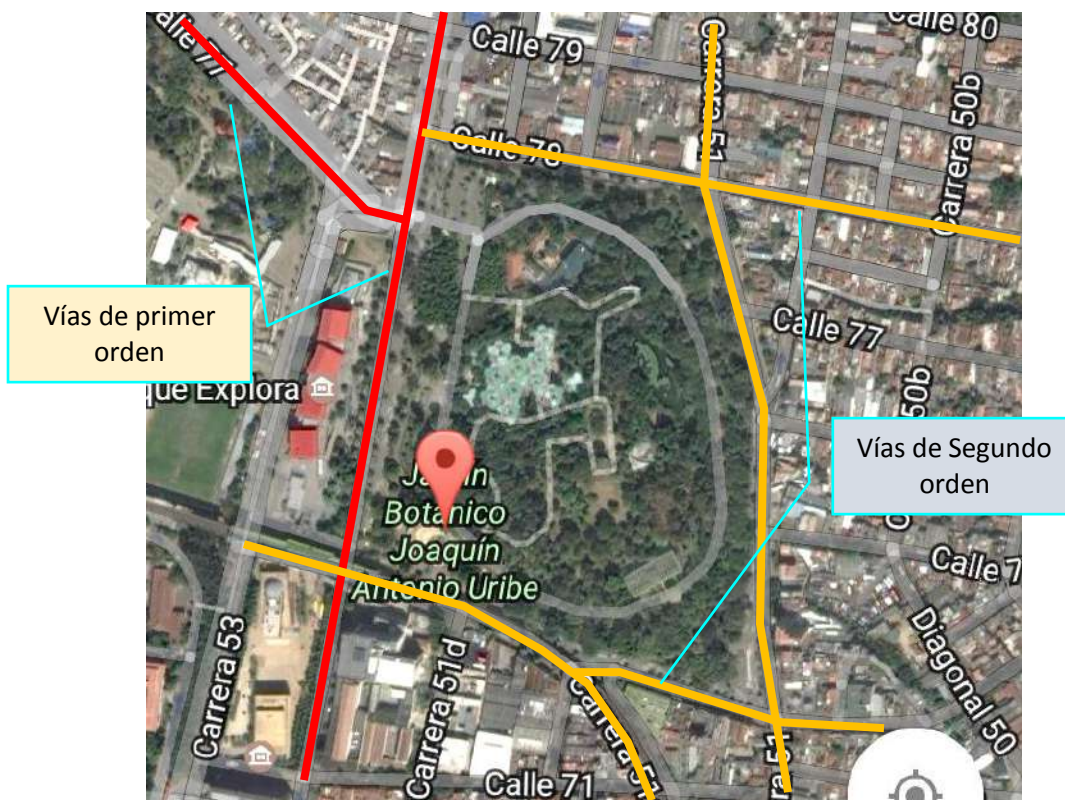


FIGURA 20



C. Análisis morfológico

El orquideorama espacio integra lo natural y lo artificial, en una organización material, ambiental y espacial particular, cercana a los procesos de la vida, con leyes y patrones geométricos flexibles como los de un panel.



FIGURA 21

El edificio científico presenta una forma cubica, conformada por dos elementos cuadrados, uno es macizo que se inserta en un cubo transparente.



FIGURA 22

D. Análisis funcional y espacial



FIGURA 23





FIGURA 24

Bosque tropical: la colección muestra la estratificación de un bosque, con su dosel o techo, la vegetación del sotobosque y las plantas de piso. Por sus condiciones microclimáticas y de diversidad, constituye el hábitat de muchas especies de fauna. En su interior se ha creado el cauce para el agua que surge de un afloramiento natural. El bosque del Jardín Botánico está cruzado por un sendero de madera por el que pueden circular sillas de ruedas. Para preservar sus condiciones, no está permitido consumir bebidas ni alimentos en él.

Jardín de las palmas: en este espacio los paisajistas crearon un paisaje con pequeñas colinas, que destacan la esbeltez y belleza de las palmas (familia *Arecaceae*). Después de las gramíneas y leguminosas, esta es la familia de plantas más útiles al hombre; además de su uso ornamental, son aprovechadas como alimento, medicina, material para construcciones, biocombustible, objetos cotidianos y artesanías. Colombia es el país americano más rico en palmas y el segundo en el mundo. La colección cuenta con 120 especies.

Laguna Francisco José de Caldas: constituye un referente de los ecosistemas naturales denominados humedales, que desaparecieron de la planicie de inundación del río Medellín a causa del desarrollo urbanístico de la ciudad. Su origen es una combinación de afloramientos naturales con intervenciones artificiales, ocurridas desde hace más de 90 años. Es hábitat permanente de diversas especies animales, así como lugar de paso para otras.

Jardín del desierto: la vegetación que alberga este sitio, está representada por plantas que se han adaptado a vivir en regiones que reciben pocas lluvias, desiertos y semidesiertos, ecosistemas que se caracterizan por su aridez. Entre las principales familias botánicas de estos ecosistemas que se encuentran en la colección, están:



Cactaceae, Crassulaceae, Aizoaceae, Liliaceae, Euphorbiaceae, Asclepiadaceae, Chenopodiaceae y algunas leguminosas.

Jardines del Orquideorama: bajo el techo de esta estructura arquitectónica, lo mismo que en sus alrededores, está dispuesto una exhibición permanente de diversas colecciones vivas, como orquídeas, bromelias, plantas carnívoras, cuernos, helechos arbóreos, entre otras especies. En el interior del orquideorama se encuentra un pequeño lago, con vegetación propia de ese tipo de ecosistemas, y áreas amplias para la organización de exposiciones temporales de plantas, como las anuales Expoheliconias (principios de diciembre) y Orquídeas, pájaros y flores (agosto), ésta organizada por la Sociedad Colombiana de Orquideología.

Huerto medicinal: este tipo de colecciones posee una larga historia, la misma de los jardines botánicos. Este huerto incluye plantas a las que se les reconocen valores curativos, lo mismo que ejemplares de plantas consideradas mágico religiosas, hierbas aromáticas, especias y condimentos. Sobrevivientes en una visión antropológica y cultural, están la coca y el yagé, plantas sagradas de los aborígenes americanos, que todavía hoy constituyen parte sustancial de su cotidianidad y elemento de rituales y tradiciones.

Patio de las azaleas: en los alrededores y plazoleta central se encuentran diferentes especies de azaleas y bifloras. Estos arbustos de la familia Ericaceae, florecen casi todos los meses del año y se destacan sus cálidos colores como el rosado, rojo, naranja, amarillo, púrpura y blanco.

Jardín vertical del Teatro Suramericana: como prueba piloto en la utilizando de una técnica innovadora de siembra, el equipo de arquitectos y biólogos desarrolló un muro vegetal de 8.52 m de altura, en el que crecen diferentes especies de orquídeas, arbustos y coberturas. Las plantas se establecen en un sustrato natural y requieren de permanente riego. El secreto de este jardín está en la capacidad que tiene la naturaleza para crecer en todo tipo de condiciones.



La casa de las mariposas: para poder hacer una adecuada conservación de un grupo de organismos como las mariposas se dispuso de una amplia colección de plantas. Estos insectos establecen una interacción biológica con las especies vegetales, pues todo su proceso vital está directamente relacionado con el ambiente que las rodea. Las plantas de este lugar sirven a las mariposas como fuentes de alimento, por su alto contenido de néctar y como hospedero para poner huevos o posarse. Además se establecieron hierbas, árboles, arbustos y lianas nativas de bosques tropicales.

Eras del restaurante: como parte de la ambientación que rodea el Restaurante In Situ están las eras o huerta de especias y plantas comestibles. Esta colección cuenta con especies como romero, cebollín, albahaca, ají, menta, tomillo, orégano.



FIGURA 25

Laberinto: es una de las zonas predilecta de los niños para juegos y exploración de la naturaleza. El laberinto es un conjunto de arbustos de *Thunbergia erecta* que se entrelazan para formar pequeños senderos, las plantas ubicadas allí alcanzan muy buena altura.

Edificio científico: El edificio, construido en un tiempo récord de cinco meses, fue inaugurado el 1 de noviembre de 2007. En él funcionan la Biblioteca Botánica Andrés Posada Arango, el Grupo de Silvicultura y Paisajismo, el Área de Educación y Recreación, la Coordinación de Viveros, el Servicio de eventos y banquetes, y el Área Administrativa del Jardín Botánico. Pero el verdadero epicentro del edificio será el Herbario JAUM (así es identificado internacionalmente), que cuenta aquí con un espacio diseñado a la medida para la identificación taxonómica de material vegetal. En el edificio está también el laboratorio, que permite desarrollar las investigaciones requeridas por los programas de conservación y de aprovechamiento de nuestros recursos florísticos.

Orquideorama: Este jardín cubierto, ideal para la exposición permanente y temporal de flora, fue construido originalmente para la inauguración del Jardín Botánico en



1972. Por su belleza y por ser el primer componente entregado a la comunidad, se convirtió en símbolo del proceso de renovación del Jardín Botánico. Su diseño plantea una relación entre arquitectura y organismos vivos. En concepto de los arquitectos, el nuevo espacio integra lo natural y lo artificial, en una organización material, ambiental y espacial particular, cercana a los procesos de la vida, con leyes y patrones geométricos flexibles (como los de un panal), a partir de un módulo repetitivo al que llamaron “árbol-flor”.

Conjunto Patio de las Azaleas. El proceso de renovación del Jardín tuvo como premisa el respeto por espacios arquitectónicos y paisajísticos que pudieran recuperarse y conservaran una memoria histórica para la ciudad. El claustro que conforma la edificación, se renovó, enriqueciendo además la colección de azaleas, con lo cual creamos un refugio acogedor y versátil para el encuentro, el reposo y la realización de eventos múltiples de pequeño formato.

- **Auditorios.** A partir de la remodelación de algunos y la construcción de otros, el Jardín Botánico cuenta con cinco salones distintos, con ambientes diferentes, habilitados para desarrollar todo tipo de encuentros académicos, empresariales, sociales o culturales. El uso intensivo que públicos diversos hacen de estos espacios, así como su carácter polifacético, convierten a los auditorios en lugares de impacto que resaltan el crédito de quienes los hagan viables. El conjunto de auditorios, situado en el Edificio Patio de las Azaleas, está conformado por los siguientes espacios:

1. . Salón Restrepo. Capacidad: 300 personas dispuestas en auditorio.
2. . Auditorio Uribe Ángel. Capacidad: 100 personas. Mobiliario fijo.
3. . Salón Humboldt. Capacidad: 200 personas.
4. . Salón Linneo. Capacidad: 50 personas.
5. . Salón Mutis. Capacidad: 150 personas.

- **Restaurante In Situ.** Está ubicado en el Edificio Patio de las Azaleas, próximo a la laguna. Esta edificación fue diseñada por el arquitecto Santiago Caicedo, reconocido en el país por sus trabajos excepcionales en el tema de restaurantes, hoteles y sitios



similares. Creamos un restaurante de género casual elegante, donde se podrá disfrutar de una original carta basada en la grandeza de nuestra flora colombiana, sin que sea un restaurante vegetariano. Tiene un ambiente contemporáneo y cálido, donde la presencia de la naturaleza y las delicias del menú propician una experiencia memorable para los comensales.

Teatro Suramericana. Un espacio armónico con la naturaleza. Así será el nuevo teatro al aire libre, que lleva el nombre de la empresa que patrocina la construcción de este lugar de encuentro y recreación: suramericana. En medio de la zona de grama, surge una plataforma, a manera de meseta, en cuyo interior se sitúan los baños, de diseño alegre y contemporáneo. En la parte superior un deck en madera será el escenario, con el respaldo de una gran pared vegetal, el mejor fondo para la presentación de todo tipo de espectáculos. Y como complemento, el espacio “tras bambalinas” se configura como un hermoso y acogedor parque, propicio para la realización de pequeños eventos culturales diversos o como zona de apoyo de los actos que se presenten en el Teatro Suramericana, como conciertos, lecturas, bazares, entre otros.

Biblioteca del Jardín Botánico. Especializada en la materia, fue creada con el propósito de servir de apoyo a la investigación científica de la flora de Colombia. En 1978 fue fortalecida para ampliar sus servicios y enriquecer sus colecciones, con textos académicos que permiten las consultas de la población escolar circunvecina. Así, la biblioteca logra atender a públicos neófitos, aficionados o profesionales, incluyendo en sus servicios programas de todo tipo. Como respaldo, esta área cuenta con el apoyo de varias redes institucionales, como el Grupo de Unidades de Información Especializada –GUIE–, el Grupo de Bibliotecas Escolares y Públicas de Medellín y el Área Metropolitana y el Grupo de Servicios al Público de las Unidades de Información –SERVINFO–, lo que asegura una preparación constante e información de calidad para los usuarios.



E. Análisis tecnológico

En el edificio científico se utiliza estructura de H°A° en vigas, losas y columnas.

También se utiliza muro cortina de vidrio, dispuesta en toda la envolvente del edificio.



FIGURA 26



FIGURA 27

La estructura del orquideario es de madera y la conforman miles de listones y vigas dando una sensación de transparencia con el entorno, dispuestas en formas hexagonales como un panel de abejas. Estos hexagonales se apoyan en 6 columnas metálicas cada uno.

El hall de ingreso es una estructura circular, muros de macizos con revestimiento de madera, losa de H°A°.

Pero también se utilizan muros transparentes de vidrio, para iluminar la estructura e integrarla al entorno.



FIGURA 28



F. Análisis de vegetación

Bosque tropical



FIGURA 29

Jardín de las palmas



FIGURA 30

Jardín del desierto



FIGURA 31

Jardines del Orquideorama



FIGURA 32

Huerto medicinal



FIGURA 33

Patio de las azaleas



FIGURA 34



G. Conclusiones

Análisis de emplazamiento.- En cuanto al emplazamiento del jardín botánico de Medellín se debe considerar la idea de transformar el medio ambiente, de un espacio totalmente urbanizado a un espacio natural y flexible.

Análisis morfológico.- En el diseño morfológico del jardín botánico de Medellín se rescata la arquitectura moderna que se integra con lo natural, esto también sirve como un icono del proyecto, así como el famoso orquideario que es icono del jardín de Medellín.

Análisis funcional y espacial.- La función del jardín botánico es de acuerdo al lugar donde se está interviniendo, estos aspectos varían, porque cada lugar es muy diferente a otro y por lo cual poseen potencialidades que pueden ser aprovechadas de manera muy distinta.

Las sensaciones de espacio que ofrece el jardín botánico de Medellín son múltiples, es DIRECCIONAL dirige por su forma a otro espacio, FLUIDO O DINAMICO para recorrerlo para poder percibirlo, ARTICULADO para la relación que existe entre las actividades y el mobiliario, el interior y el exterior.

Análisis tecnológico.- En cuanto a la tecnología usada en el edificio científico esta es ideal, ya que ofrece la transparencia necesaria para la integración del interior y el exterior, en cuanto al orquideario es imprescindible la utilización de estructuras que cubran grandes luces, podemos recurrir a materiales de nuestro medio como la madera y formar estructuras transparentes e innovadoras como este ejemplo.

Análisis de vegetación.- La vegetación existente y que se exhibe dentro el jardín botánico de Medellín es en su mayoría nativa, esto beneficia al conocimiento y concientización de la población sobre sus propios recursos naturales. El jardín botánico es un gran aporte a la preservación de la biodiversidad y por supuesto, un gran aporte ambiental, por hacer posible con su contribución de áreas verdes el crecimiento sano de la ciudad.



5.1.3. Modelo nacional

A. Datos técnicos

Nombre: **Jardín Botánico Municipal de Santa Cruz de la Sierra.**

Autor: Prof. Noel Kempff Mercado

Ubicación: Ciudad Santa Cruz de la Sierra capital del departamento de Santa Cruz – Bolivia

Sup. Del terreno: 217 hectáreas.

Año de construcción: 25 de septiembre de 1985



FIGURA 35

B. Análisis de emplazamiento

Está ubicado en la carretera a Cotoca Km. 8 al este de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra, se encuentra en la zona denominada Guapilo. Está ubicado en la zona periférica de la ciudad, existe una urbanización parcial, la mayor parte del lugar son áreas sin edificar, con parcelamientos ya establecidos. Al norte limita con la av. Virgen de Cotoca, al este y sur con una avenida secundaria de tierra, al oeste limita con áreas no consolidadas.



FIGURA 36



C. Análisis morfológico



FIGURA 37

El diseño del bloque de investigación es contemporáneo, utiliza formas cubicas pero no macizas, posee grandes aberturas lo que le da una sensación de ligereza. Utiliza elementos de penetración, sustracción y adición.

El área social posee arquitectura tradicional de Santa Cruz, cubierta inclinada, con un volumen simétrico rectangular y sencillo.



FIGURA 38



FIGURA 39

En cuanto al área de viveros estos poseen un volumen rectangular con cubiertas rectas y planas.



D. Análisis funcional

EL SENDERO ECOLÓGICO DEL JARDÍN BOTÁNICO

Al recorrer el Sendero Ecológico, el visitante, además de apreciar la belleza de la flora cruceña, podrá comparar la diferencia descalzo y con los ojos vendados

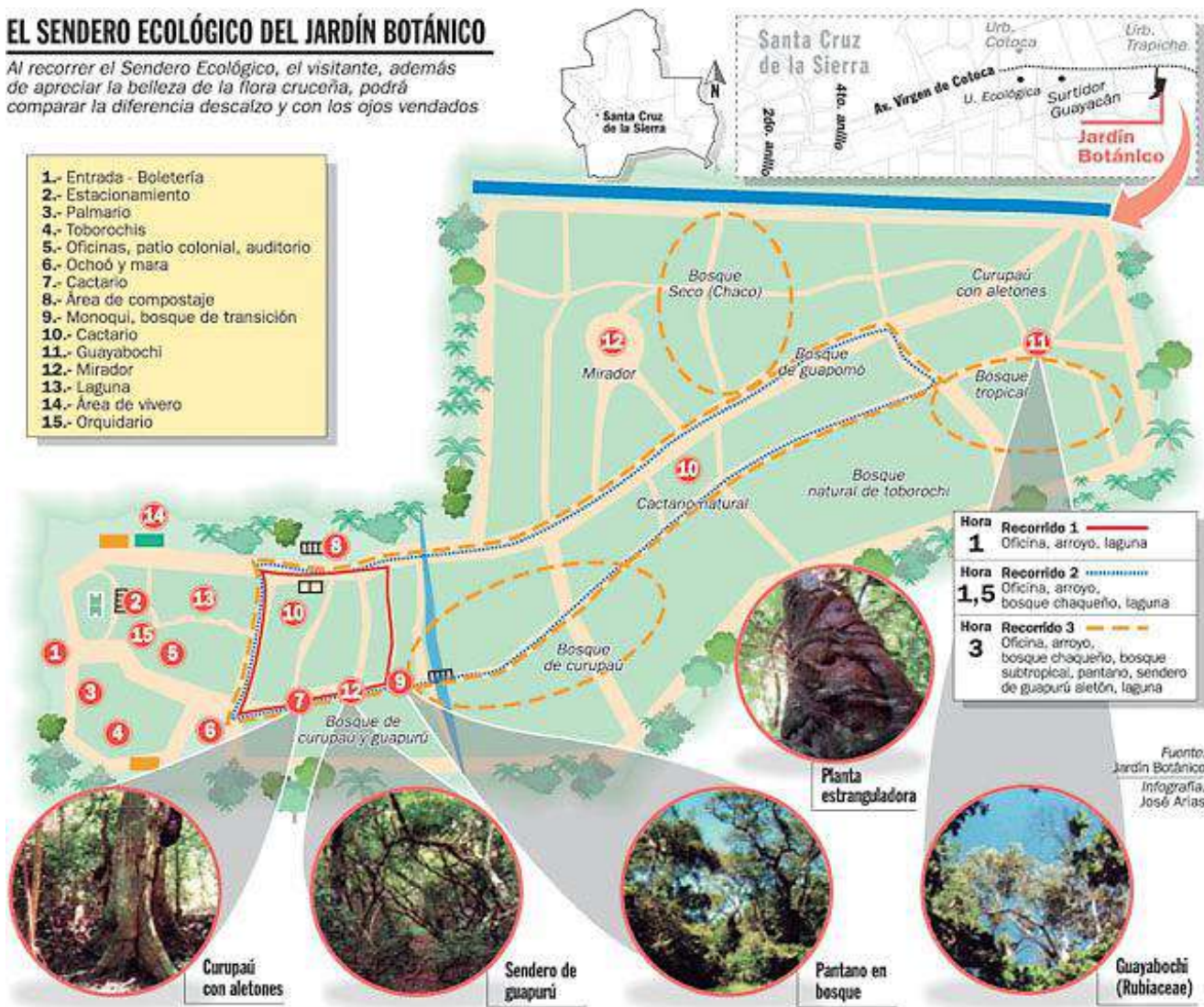


FIGURA 40

- | | |
|--|----------------------------------|
| 1. Entrada – boletería | 9. Monoqui, bosque de transición |
| 2. Estacionamiento | 10. Cactario |
| 3. Palmario | 11. Guayabochi |
| 4. Toborochis | 12. Mirador |
| 5. Oficinas, patio colonial, auditorio | 13. Laguna |
| 6. Ochoó y mara | 14. Área de vivero |
| 7. Cactario | 15. Orquidario |
| 8. Área de compostaje | |





FIGURA 41

La función principal del jardín botánico de Santa Cruz es la conservación y preservación, de los diferentes ecosistemas existentes en el medio ambiente de la región de Santa Cruz de la Sierra.

Se realiza actividades de exploración de los bosques, observación de fauna y flora, con ayuda de un guía interpretativo. Se informa sobre la historia del jardín, se fomenta a la recreación y al turismo de áreas verdes de Santa Cruz, se realizan ferias ambientales donde se pueden adquirir plantas.



FIGURA 42

En promedio existen 7 Ha. trabajadas y 210 Ha. de bosques de conservación.



FIGURA 43

El jardín botánico es una institución municipal desconcentrada, dedicada a la conservación de la flora y sus recursos, a través de la investigación, educación, recreación para mejorar la calidad de vida de la población e incentivar el uso sostenible de los recursos.

Posee 3 tres áreas de bosques: Bosque Chaqueño, Bosque Sub Tropical y Bosque de Transición. Cuenta con los siguientes sectores o áreas: Lombricultura, Plantas Suculentas, Desaguadero Guapilo, Laguna, Palmeras, Toborochoi, Plantas frutales, Orquideario y Escudo Cruceño.



En cuanto al tipo de usuarios: los visitantes que llegan al jardín botánico son: personas particulares, estudiantes de colegio y estudiantes de universidades. Los cuales tienen diferentes y similares objetivos de visita como ser: investigación, pasar un día de recreación y cercanía con la naturaleza, conocer la variedad de flora y sus utilidades.

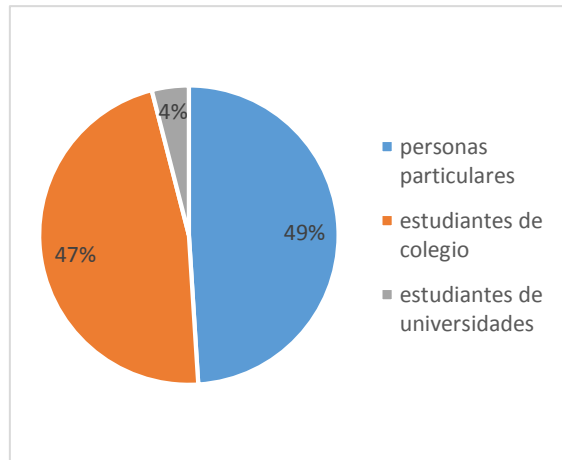


FIGURA 44

E. Análisis espacial



FIGURA 45

El jardín botánico de Santa cruz presenta espacios muy amplios con vegetación cambiante, senderos amplios y claros.

Posee espacios con ecosistemas diferentes y una biodiversidad exquisita, la laguna es una de ellas donde se puede apreciar vegetación acuática muy diversa.



FIGURA 46





FIGURA 47

También se puede apreciar la diversidad de colores y tonalidades de los árboles y bosques ofreciendo una sensación gustosa y deleitable.

Los espacios van cambiando mediante el recorrido de los senderos, se puede observar una planicie clara ausente de árboles y al fondo un bosque extenso y tupido.

Hay aproximadamente 6 Km. de senderos interpretativos.



FIGURA 48

F. Análisis tecnológico



FIGURA 49

La tecnología usada en el bloque de investigación es hormigón armado en la losa, y muros de ladrillo con recubrimiento de cemento, ventanas de vidrio con carpintería metálica, pero también se usa el ladrillo gambote visto para el recubrimiento de algunos muros.



La tecnología usada en el resto de las construcciones es tradicional, propia de Santa Cruz, utilizan cubiertas de teja cerámica, muros de ladrillo gambote visto, vigas y listones de madera vista, y columnas de madera muy bien labradas y talladas.



FIGURA 50



FIGURA 51

En los invernaderos se utilizó una estructura metálica de acero y policarbonato al contorno de la construcción.

G. Análisis de vegetación

Las plantas de la flora nativa del departamento se encuentran en dos secciones, divididas por el Riachuelo Guapilo de la cuenca del río Piraí, cuyas aguas corren en dirección Este.

Dos tipos de Bosques muy distintos entre sí, el Bosque Chaqueño y el Bosque Subtropical, y entre ellas un área de transición, así nos encontramos:



FIGURA 52



Bosque Subtropical, con vegetación de selva nativa secundaria, bosques muy bien preservados que incluyen una muestra representativa de las especies arbóreas de la región con árboles altos y copa densa, las especies más representativas son *Galesia integrifolia*, *Anadenanthera macrocarpa*, *Astronium fraxinifolium* y *Enterolobium contortisiliquum*.



FIGURA 53

Bosque chaqueño, con praderas y árboles más pequeños estacionalmente anegables. Su vegetación está formada por árboles espinosos y cactus característicos.

Bosque de transición, con un bosque bajo y ralo, área que posee vegetación intermedia entre el Bosque Chaqueño y el Bosque Subtropical, es el área de mayor extensión en el jardín botánico, se encuentran algunas plantas que se adaptan a la desecación estacional en el suelo forestal y sobre las ramas de los árboles.



FIGURA 54





En la laguna, en ella podemos admirar a plantas acuáticas, aves acuáticas, y aves migratorias.

H. Conclusiones

Análisis de emplazamiento.- Esta ubicado en un lugar estratégico debido a la gran variedad de bosques naturales existentes en el lugar, se debe considerar la idea de buscar un ambiente natural donde predomine la biodiversidad y la variedad de ecosistemas los cuales serán los fuertes del proyecto.

Análisis morfológico.- La concepción para el diseño morfológico de los senderos del jardín botánico de Santa Cruz es natural, no tiene un diseño lineal, se deja guiar por la vegetación cambiante, los senderos son usados como límites naturales para dividir la vegetación. En cuanto a su infraestructura utiliza arquitectura tradicional de Santa Cruz.

Análisis funcional.- La función del jardín botánico en la mayoría es general, en el jardín botánico de Santa Cruz se puede evidenciar que su prioridad es conservar y preservar la vegetación nativa y los diferentes ecosistemas de la región. También se tiene que tener en cuenta que es necesario potencializar el proyecto con actividades de recreación.

Análisis espacial.- Las sensaciones de espacio que ofrece el jardín botánico de Santa Cruz son múltiples, observación, admiración de paisajes y ecosistemas bien conservados naturalmente, biodiversidad en flora y fauna, espacios de transición donde los recorridos se transforman en viajes placenteros. El uso de espacio está bien planificado, se tomó en cuenta las áreas exactas a intervenir.

Análisis tecnológico.- En cuanto a la tecnología usada en la infraestructura del jardín botánico de Santa Cruz, es tradicional debido al uso del ladrillo gambote visto, que a su vez no contrasta con el entorno por el color natural del material, el uso de la madera



en los equipamientos ayuda a la integración con la vegetación de árboles. En conclusión se utilizó materiales propios del lugar amigables con la naturaleza.

Análisis de vegetación.- Los bosques que existen en el jardín botánico de Santa Cruz son nativos en su totalidad, beneficiando al conocimiento y concientización de la población sobre sus propios recursos naturales, también son un gran aporte a las áreas verdes de la ciudad, esto significa mejor calidad de vida.

5.2. Alternativas de emplazamiento

5.2.1. Alternativa 1

a) Emplazamiento



FIGURA 56

El terreno está emplazado al noroeste de la ciudad, en la carretera a Tomatitas. Pertenece al barrio de la Zona Campesino distrito 7.



Está ubicado en un lugar totalmente urbanizado limita al norte con el parque integral, al este con la av. Circunvalación, al sur con el Mercado Campesino y al oeste con la av. Panamericana.

b) Accesibilidad



FIGURA 57

El terreno tiene fácil accesibilidad esta bordeado de dos avenidas de doble vía, la av. Circunvalación y la av. Panamericana, siendo estas de primer orden.

c) Dimensión

El terreno cuenta con aproximadamente 29 hectáreas de superficie.

d) Uso de suelo

El uso actual del terreno cumple con varias funciones: como vivero forestal del Programa Ejecutivo de Rehabilitación de Tierras Tarija (PERTT), el cual produce 265 mil plantines por año para forestar y reforestar distintas áreas del municipio. También están ubicadas las oficinas de la Autoridad de Fiscalización y Control Social De Bosques Y Tierras (ABT), y en la zona noroeste del terreno también se ubica el Instituto De Innovación Agropecuaria Y Forestal Tarija INIAF.

El resto de las áreas están en desuso y es aproximadamente un 70% del total del terreno.



e) Topografía

La topografía del terreno es muy cambiante, presenta dos niveles de caracterización en relación a la superficie territorial.

- ✚ En las zonas central y oeste presenta una superficie con inclinaciones bajas de un 5% a un 10%, con diferenciación en altitud. Son las áreas de mayor altitud del terreno.



Fotografías de la zona central del terreno, ingreso a PERTT.



Zona noroeste, área más elevada del terreno.



En cambio en la zona noreste, este y sureste se presentan superficies heterogéneas, con un cierto porcentaje de suelos erosionados, conforman las áreas bajas del terreno.



FIGURA 60

Topografía accidentada, con una superficie inclinada de un 25% a un 30%



FIGURA 61

Muro divisorio entre el terreno y el parque integral, áreas accidentadas del terreno.

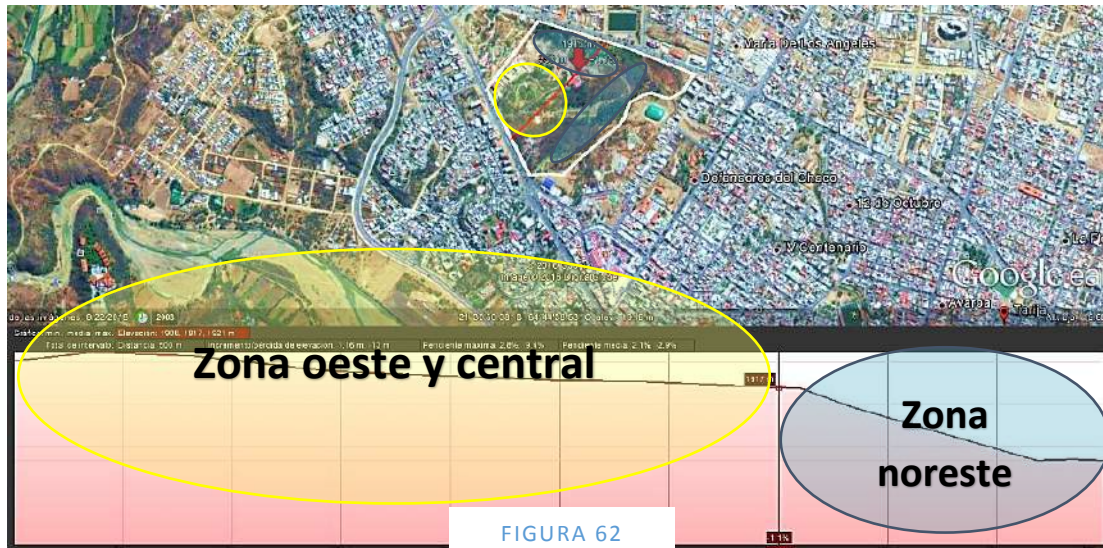


FIGURA 62



f) Paisaje



FIGURA 64

FIGURA 63

Ingreso cancelado desde la av. Circunvalación



FIGURA 65

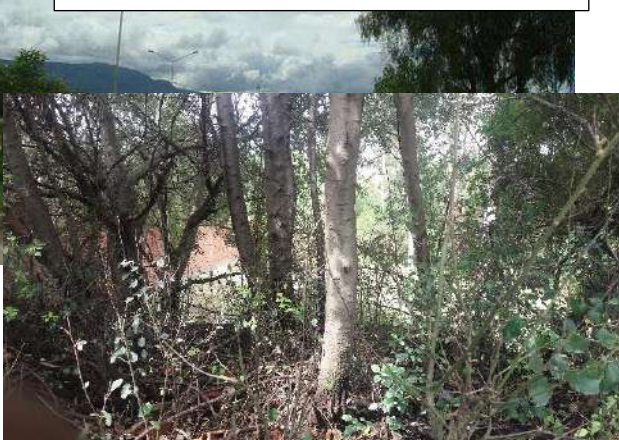
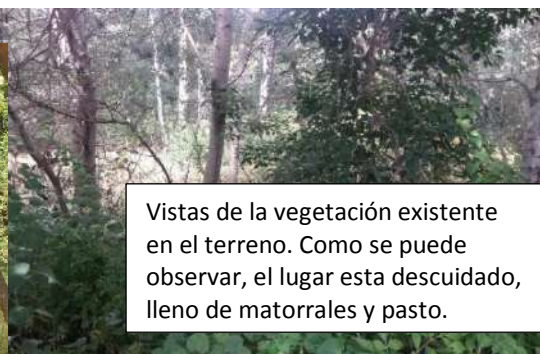


FIGURA 66



Vistas de la vegetación existente en el terreno. Como se puede observar, el lugar esta descuidado, lleno de matorrales y pasto.

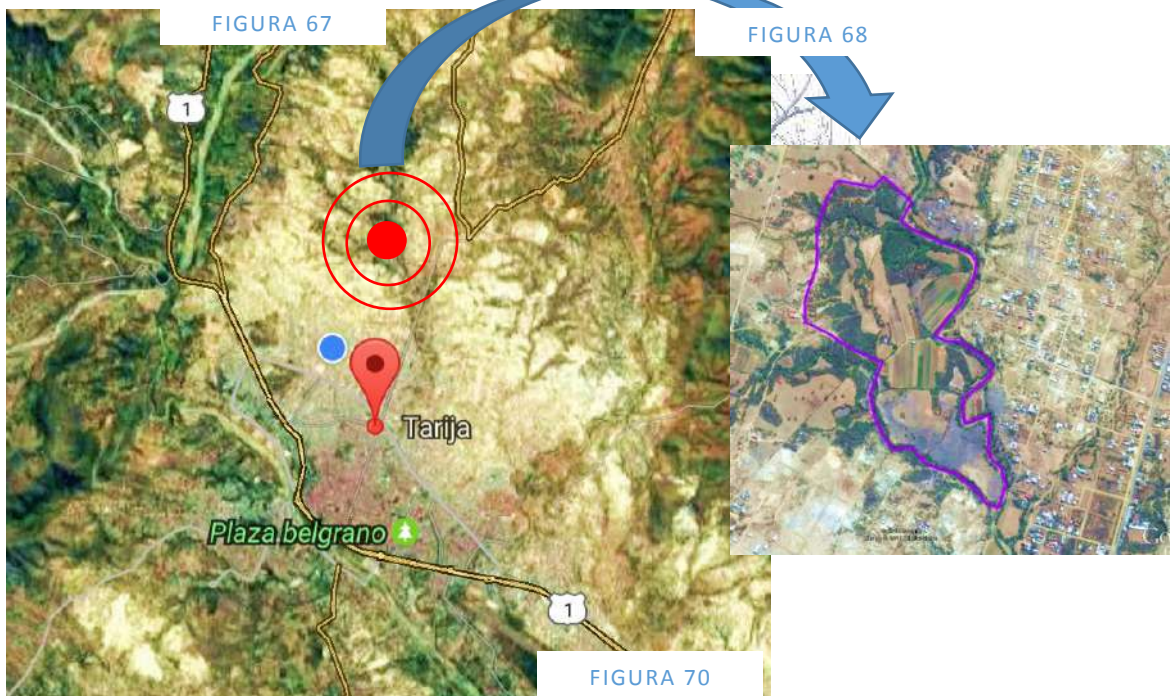


FIGURA 69

Vista hacia el terreno, av. Panamericana

5.2.2. Alternativa 2

a) Emplazamiento



El terreno está emplazado al norte de la ciudad. Pertenece a la nueva urbanización Monte Sud y Monte Cercado.

Está ubicado en la periferia urbana, a su alrededor se muestran pequeñas áreas consolidadas y muy pocas viviendas construidas, limita al norte y oeste con zonas no consolidadas, al este con la Quebrada El Monte y al sur con el distrito 7.



FIGURA 71

b) Accesibilidad

El terreno tiene poca accesibilidad, no existe una vía asfaltada que llegue al mismo; pero está a 500 m de la carretera a Sella la cual es asfaltada y de doble vía.

Vías de primer orden	-----
Vía de Segundo orden	-----
Vías de tercer orden	-----
Polígono del terreno	-----

av. Froilán Tejerina llega a pocos metros del terreno da.

El terreno tiene una superficie aproximada de 37 hectáreas.

d) Uso de suelo

El uso actual del terreno es de agricultura, en aproximadamente un 30% del mismo. El resto lo conforman las riveras de la Quebrada el Monte y áreas sin consolidar.

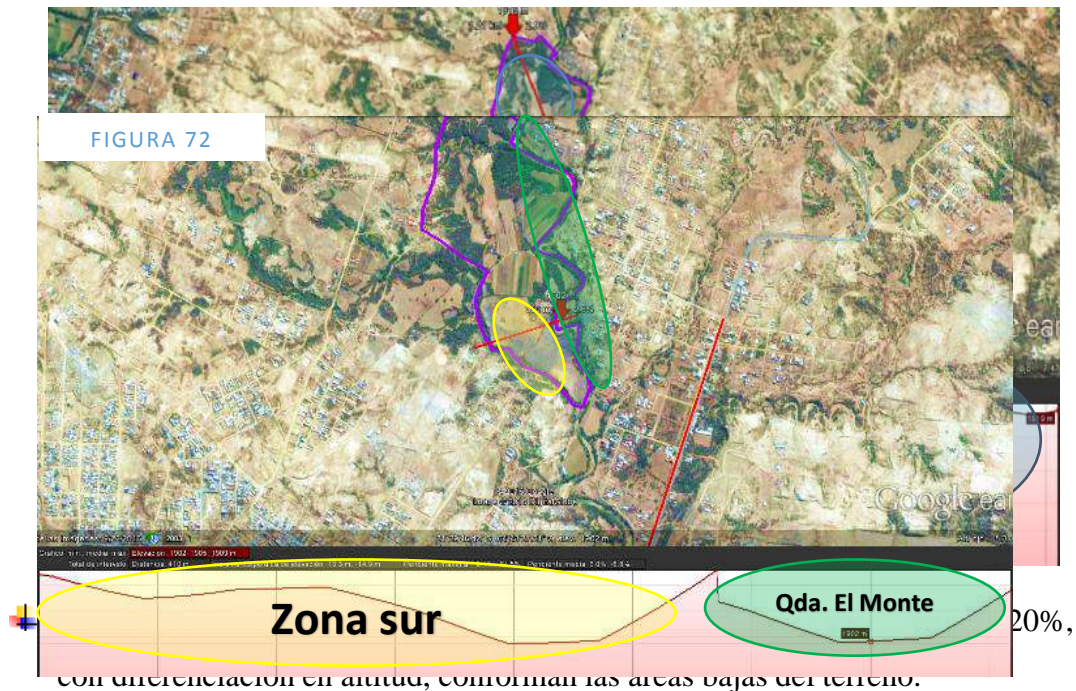


e) Topografía

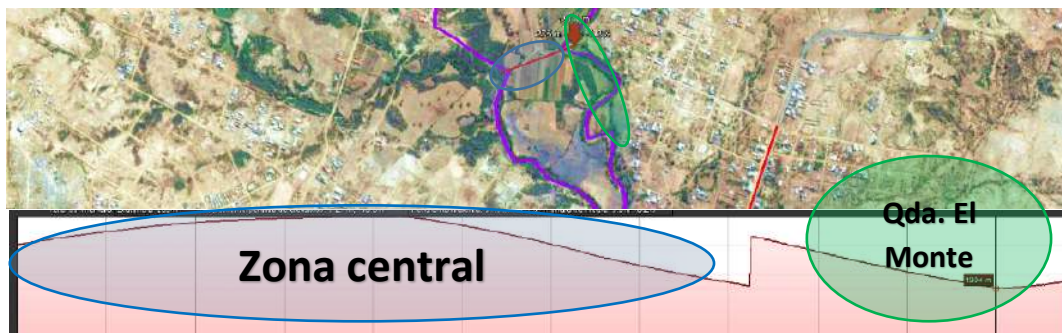
Topografía accidentada, con superficies heterogéneas, con un grado de inclinación de un 5% a un 30%.



La topografía del terreno es muy cambiante, presenta tres niveles de caracterización en relación a la superficie territorial.



En la zona norte, el grado de inclinación asciende hasta un 30%, estas áreas son las más elevadas del terreno en cuanto a altitud.



La topografía tiene una característica importante la cual es la de la quebrada El Monte, la cual no supera los 7m de alto. Pero es una zona muy relevante ya que cambia la fisonomía del terreno.

FIGURA 73

FIGURA 74



f) Paisaje

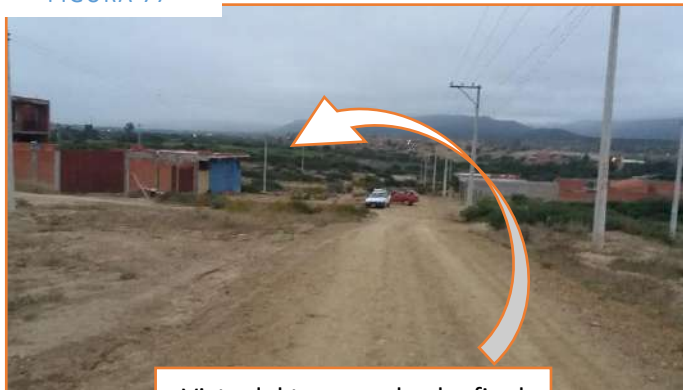


Calle secundaria, parte desde la av. Colón
hacia el terreno

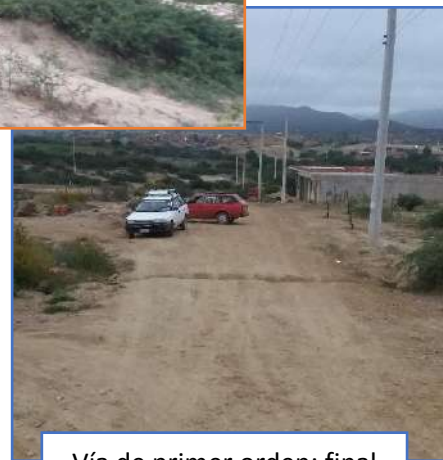


FIGURA 78

FIGURA 77



Vista del terreno desde: final
av. Froilan T.



Vía de primer orden: final
av. Froilan T.



FIGURA 79

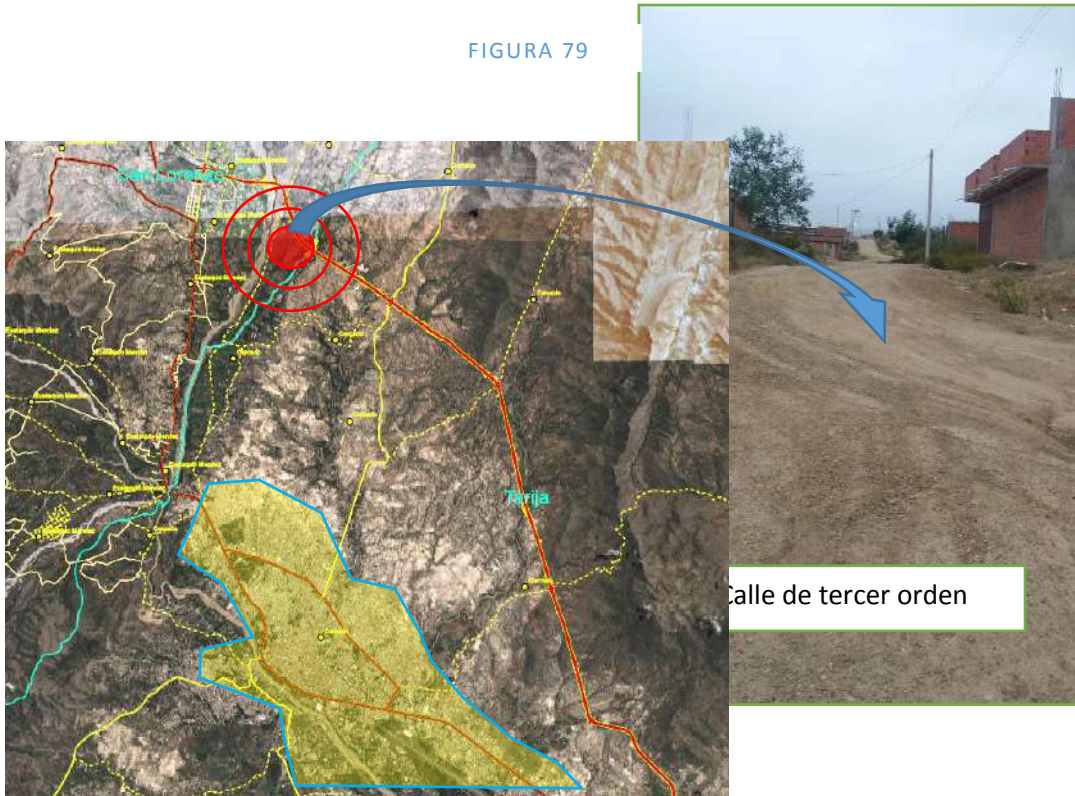
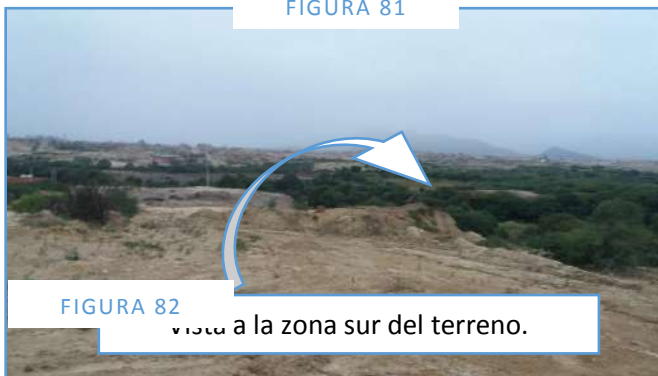


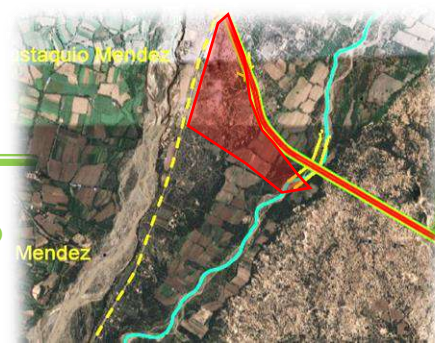
FIGURA 81



5.2.3. Alternativa 3

FIGURA 80

a) Emplazamiento



Mancha Urbana

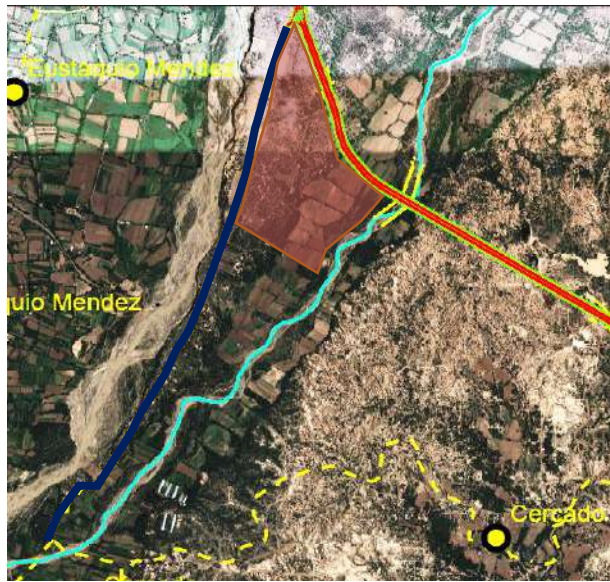
El terreno está emplazado en la comunidad de San Mateo, sobre los lineamientos de la avenida Ecológica, entre el límite municipal de la provincia Cercado y la provincia Méndez.

b) Accesibilidad

Actualmente el terreno tiene una vía de acceso que es de nivel municipal; el camino es de tierra y doble carril, con una distancia aproximada de 6 km a 30 minutos de la ciudad.

Conecta el cantón de San Mateo con el cantón de Sella.






Vía de primer orden 

FIGURA 83

g) Dimensiones

El terreno tiene una superficie aproximada de 49 hectáreas.

h) Uso de suelo

El uso actual del terreno es área no consolidada, tiene grado de erosión, un pequeño porcentaje de agricultura en aproximadamente un 10% del mismo. El resto lo conforma el sendero del rio, y el bosque de algarrobos, churquis y chañar.

i) Topografía

La topografía es relativamente plana, superficies homogéneas con un grado de inclinación de 2 a 5%.

CORTE LONGITUDINAL LADO NORTE

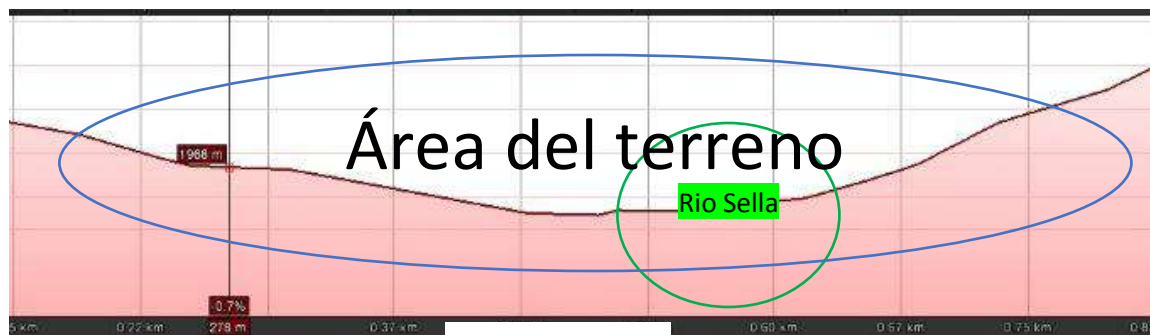


FIGURA 84



CORTE LONGITUDINAL LADO SUR

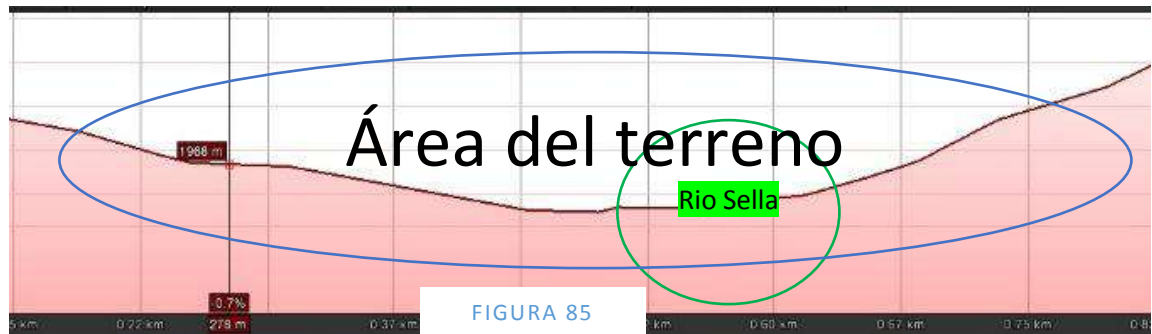


FIGURA 85

j) Paisaje



FIGURA 86

Paisaje ameno y tranquilo, cuenta con terrenos planos y amplios.

Los aires de río ofrecen un paisaje atrayente.



FIGURA 87

Al sur se muestra la cercanía entre el río Sella y el río Guadalquivir.



Al oeste se puede observar la comunidad de San Mateo con pocas viviendas, también se muestra el rio Guadalquivir.



5.2.4. Valoración del sitio

Se calificara en un rango de: 1 a 10.

Sitio	Emplazamiento	Accesibilidad	Dimensión	Uso de suelo	Topografía	Paisaje	Atractivo turístico	Total
1ra alternativa	9	10	6	6	7	10	10	58
2da alternativa	8	8	8	8	6	6	5	49
3ra alternativa	10	7	10	8	10	10	10	65



TABLA 1

5.2.5. Conclusiones

El emplazamiento del proyecto da lugar a la alternativa 3 ya que es un lugar amplio, con atractivos turísticos, donde hay vegetación que tiene que ser rescatada.

Cuenta con suficiente espacio para implementar nuevos equipamientos, lugares para la distracción y el desenvolvimiento del usuario, etc.

La accesibilidad es ideal para el nuevo proyecto, ya que está ubicada sobre los lineamientos de la nueva avenida ecológica.

Las dimensiones del terreno son adecuadas para el uso, y nos permiten poder extendernos si se considera necesario.

Como el actual uso de suelo no está consolidado, la implementación de jardín botánico es adecuada para el aprovechamiento máximo del terreno.

La topografía es un beneficio ideal al proyecto, porque es relativamente plano y nos permite diseñar con libertad, también se rescatara áreas en erosión, para reforestar y evitar su extensión.

En cuanto al paisaje natural, se presenta hermosa vegetación, desde cualquier punto de vista se puede observar el innumerable potencial en cuanto a lo paisajístico del lugar, posee vegetación baja, alta y media. También se puede ver el llamativo bosque nativo de churquis y algarrobos que es propio de Tarija. Y por el espacio amplio que posee el terreno se puede intervenir con la forestación de nuevas especies.



5.3. Análisis de sitio

5.3.1. Ubicación

Está ubicado en el área rural de San Mateo, en la carretera regional Tarija – San Mateo, es una vía que comunica al área urbana con las diferentes comunidades del Distrito 17.

Entre el límite geográfico de la provincia Cercado con la provincia Méndez.

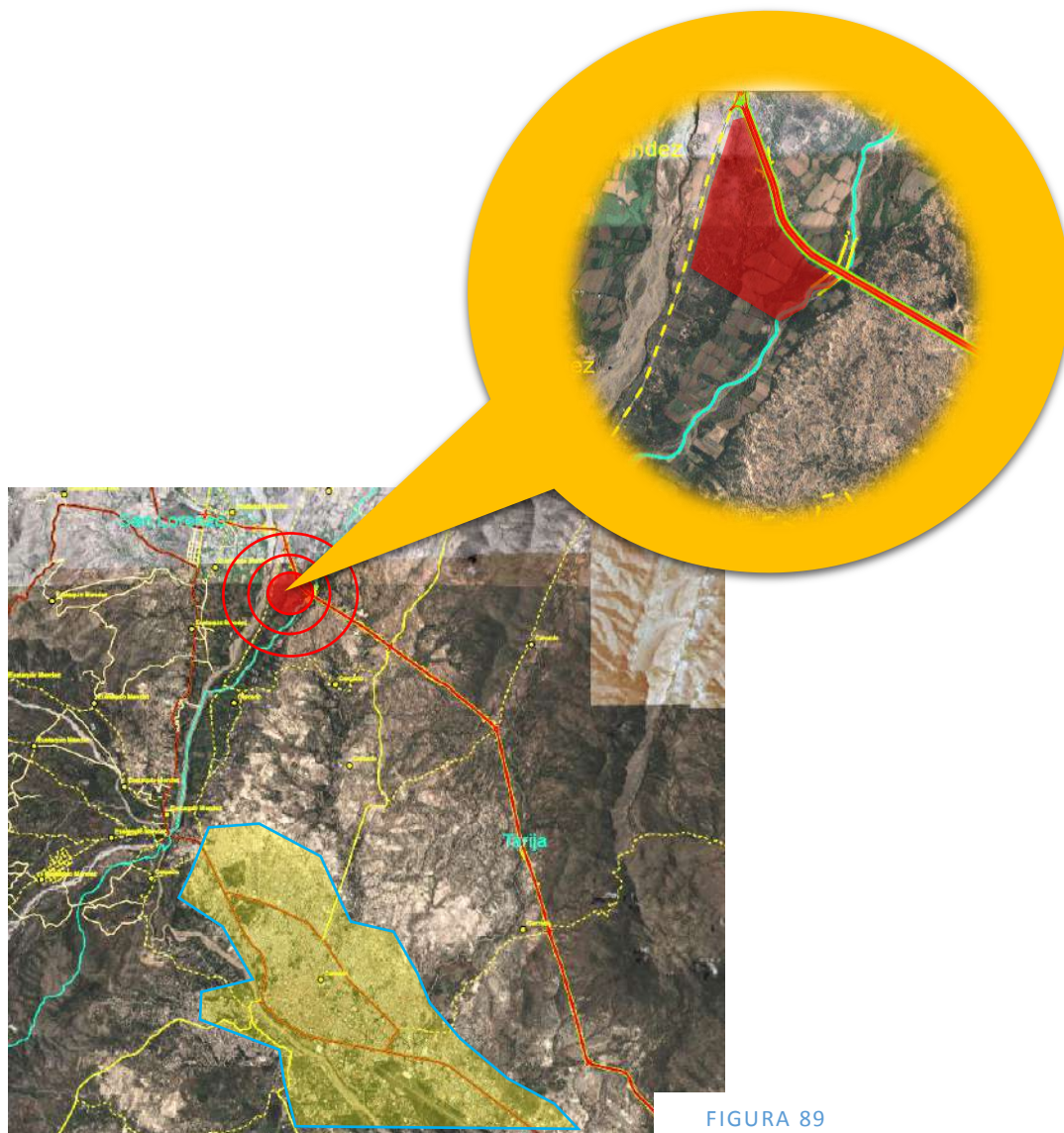


FIGURA 89



5.3.2. Delimitación del sitio

El terreno elegido se encuentra ubicado al oeste del distrito San Mateo dicho terreno limita:

Al norte con los lineamientos de la Av. Ecológica. Al sur con viviendas de la comunidad y zonas de cultivo. Al este con el rio Sella. Al oeste con la carretera regional.

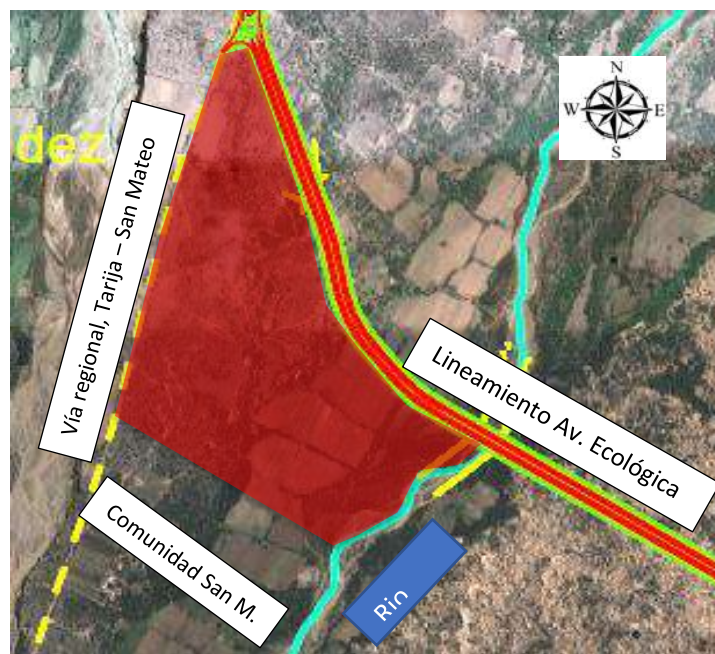


FIGURA 90

5.3.3. Dimensiones

La poligonal del terreno es irregular, los lados rectos miden: lado oeste 960 metros aproximadamente, lado sur 650 metros, sumando en total una superficie de más de 300.000 metros cuadrados que son 30 hectáreas de terreno.



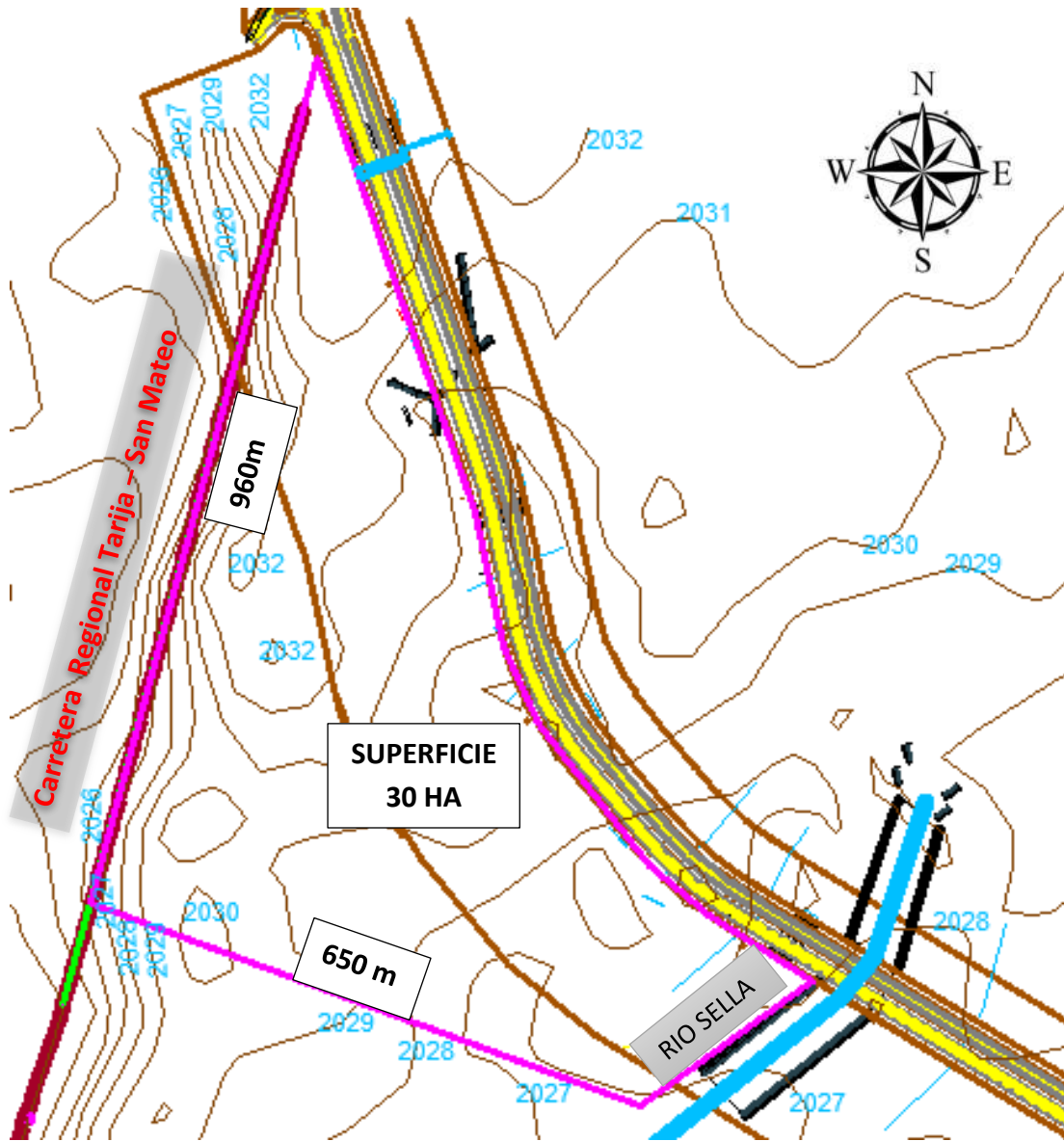


FIGURA 91



5.3.4. Aspectos físico – naturales

5.3.4.1. Aspectos climáticos

5.3.4.1.1. Temperatura

TABLA 2

PARAMETROS	MESES												AÑO
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
Temperatura (°C)	19,5	18,8	18,8	18,0	16,0	15,2	13,7	16,3	16,9	18,7	19,3	19,8	17,6

La temperatura media anual de 17,6° C, la máxima media de 25,5° C (octubre a abril), mínima de 9,4° C (mayo a septiembre), se tiene en verano extrema máxima de 39,4° C, y extrema mínima de invierno de -8,6° C.

5.3.4.1.2. Precipitación pluvial

TABLA 3

PARAMETROS	MESES												AÑO
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
Precipitación Pluvial (mm)	187,4	148,2	136,1	28,9	5,8	1,8	0,7	3,9	12	45	102,7	146,1	818,6

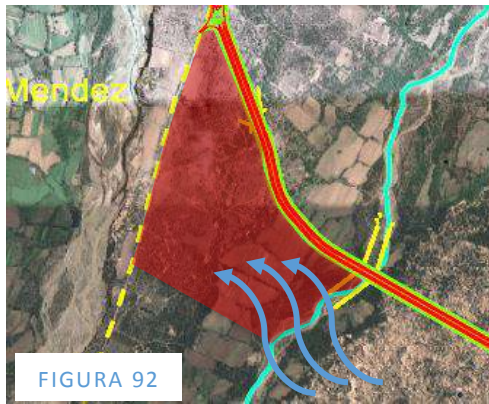
Se caracteriza por dos periodos bien definidos: el periodo húmedo de noviembre a marzo, con el 85% de la concentración total y el periodo seco, se presenta de abril a octubre, con el 15 % de concentración total. Con presencia de periodos muy secos de mayo a agosto, con concentraciones menores al 1% del total. La sección presenta un promedio anual de 76 días de lluvias, siendo el año 1979 la máxima con 108 días y en 1976 la mínima con 56 días.

5.3.4.1.3. Vientos

TABLA 4

Indice	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Media
Dirección del viento		E	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W
Velocidad del viento	km/hr	4,5	4,5	4,5	4,8	5,4	5,0	5,6	6,3	5,5	5,6	5,4	4,9	5,2





La velocidad del viento, alcanza un promedio medio anual de 5,2 Km/Hr; tendiendo el mes de agosto la mayor intensidad con una velocidad de 6,3 Km/Hr. La dirección del viento, no es predominante, sino que es una variable cambiante, teniendo direcciones del SURESTE.

5.3.4.1.4. Humedad

TABLA 5

ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
71.8	74.6	74.4	66.5	64.1	64.1	56.4	51.8	52.2	60.6	57.2	63.8	63.1

La humedad relativa media es de 62%, alcanzando una máxima superior al 70% en los meses de enero a marzo. Los meses julio – agosto – septiembre, tenemos un ambiente seco libre de humedad en la mayor parte de la ciudad de Tarija.

5.3.4.1.5. Asoleamiento

La salida del sol en verano por el este es a las 5:40 am y termina a las 18:40pm.

La salida del sol en invierno por el este es a las 6:30 am y termina a las 6:00 pm.

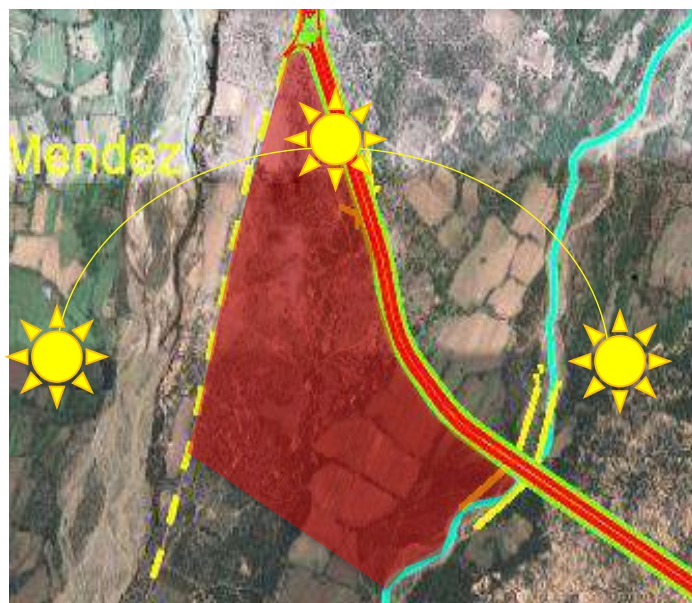


FIGURA 93 **5.3.4.2. Aspectos geográficos**

5.3.4.2.1. Topografía

La topografía es medianamente inclinada al lado oeste con un 15% de inclinación, al lado este tiene superficies homogéneas relativamente planas con un grado de inclinación de 2%.

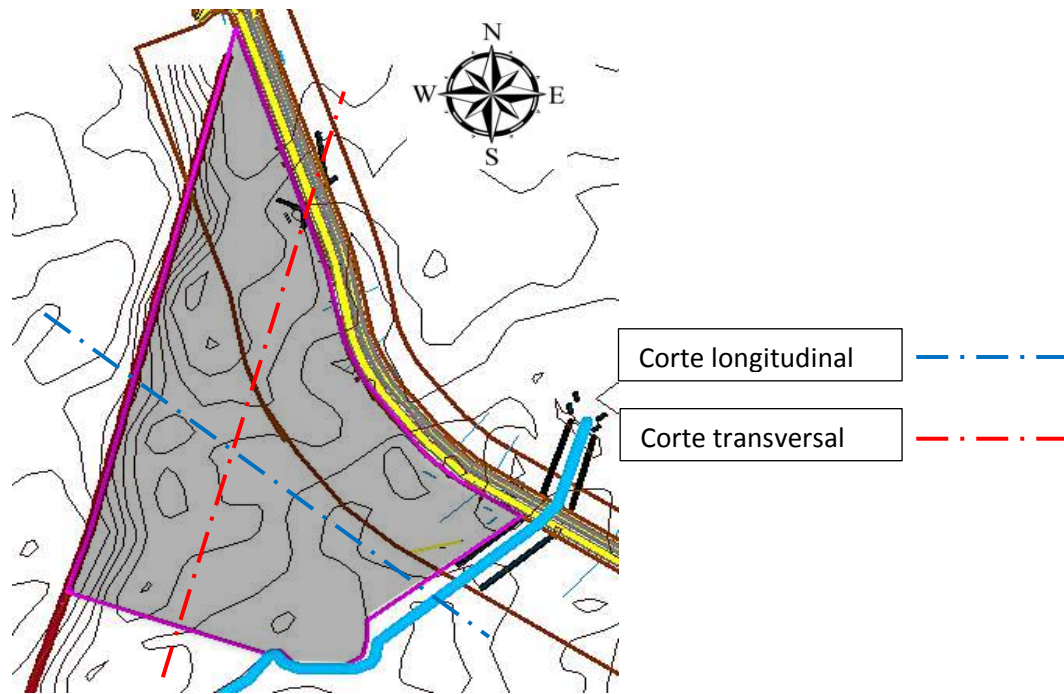


FIGURA 94

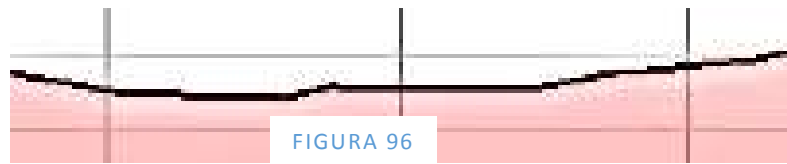
Perfil longitudinal con una pendiente mínima de 1.5% lado este y un máximo del 15% en el lado oeste.



FIGURA 95



Perfil transversal con una pendiente máxima de 5%.



5.3.4.2.2. Orografía

Se trata de un terreno ligeramente ondulado, de un 2 a 5% de pendiente, lo cual lo hace apto para la construcción y reforestación.

5.3.4.2.3. Tipo de suelo

Sistema cuaternario, es uno de los menos estudiados y tiene gran importancia, ya que sirve de reservorio principal de aguas subterráneas, constituye toda la superficie moderadamente útil para la agricultura y forma el material donde asientan las áreas urbanas.

Consta principalmente de materiales como ser arcilla, por arenas y gravas (terrazza fluvial, rejuvenecimiento, depósitos coluviales, depósitos eluviales), fluvio lacustres y coluviales, como gravas, arenas, y limos además de otros componentes físico – mineralógicos.

5.3.4.2.4. Hidrología

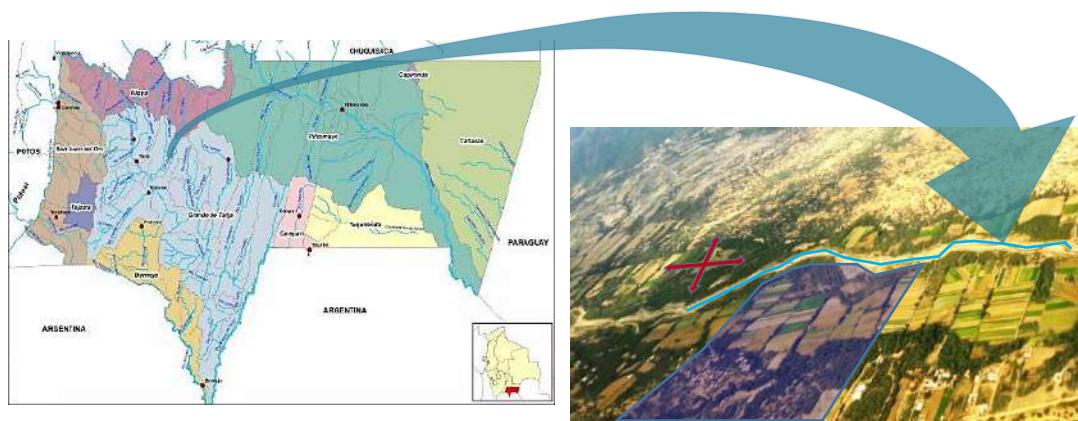


FIGURA 97



El rio Sella es un colindante del lado oeste del terreno, este rio es afluente del rio Guadalquivir.

Del gráfico anterior se puede observar que el periodo de estiaje se produce en los meses (mayo-octubre) mientras en el periodo restante (octubre – abril) se cuenta con caudales medios mensuales altos especialmente en los meses de

CAUDALES MEDIOS DEL RIO SELLA

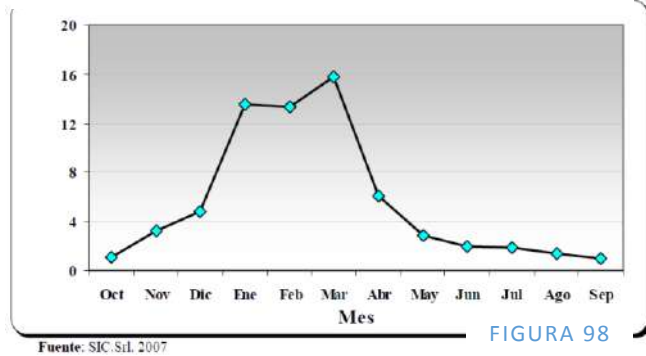


FIGURA 98

enero a marzo. Actualmente están empezando a explotar el rio por la extracción de materiales pétreos, si esto no se controla puede degradar los ecosistemas del rio y afectar al riego de los cultivos que se encuentran a riveras del mismo.

El rio Sella servirá como afluente para la construcción de atajados, humedales y lagunas artificiales que se proponen en el proyecto.

5.3.4.3. Estructura ecológica

5.3.4.3.1. Flora



El terreno cuenta con vegetación nativa de la región y pertenece al piso ecológico Montano en el cual existe todo tipo de vegetación.



FIGURA 99

El terreno se encuentra ubicado en Tercer piso ecológico (MONTANO).

De igual manera este piso está comprendido entre los 2000 a 2400 m.s.n.m., presenta un clima templado a frío con presencia de heladas. La topografía no muy accidentada, con una vegetación compuesta de árboles y arbustos, la que se podría tipificar como ceja de monte. Los principales tipos de vegetación que se distribuyen en este piso son: Bosques y Matorrales de variadas características fisonómicas, en su formación.

Este piso ecológico, se puede decir que tiene la más alta presencia de cultivos dentro el municipio de San Lorenzo, por la presencia de cultivos frutícolas de caroso, hortalizas, maizales y también zonas específicas dedicadas a la producción.

TABLA 6

Piso Ecológico	Tipo de cobertura vegetal
c) TERCER PISO ECOLÓGICO	Matorral (<i>Acacia caven</i>).
	Churqui, Pastizales, Molle.
Montano (2300 – 1900 m)	Matorral siempre verde
	Guaranguay, churqui, pasto amarillo.



	<p>Matorral pajonal (<i>Acacia caven</i>)</p> <p>Churqui, taquillo, algarrobo.</p>
	<p>Bosque ralo de Pino de Monte (<i>Podocarpus parlatorei</i>)</p> <p>pino de monte, sacha.</p>
	<p>Matorral caducifolio montano (<i>Acacia</i>)</p> <p>Tusca, lecherón, toboroche, coca de cabra, S cola de caballo.</p>
	<p>Cultivos bajo riego (hortícola - frutícolas)</p> <p>Cultivos frutícolas de caroso, hortalizas, maizales.</p>



El terreno cuenta con la siguiente vegetación:

- Churquis
- Algarrobos
- Tacos
- Molles
- Chañar
- Eucaliptos

5.3.5. Contexto

5.3.5.1. Agua potable

El terreno cuenta con agua potable ya que su ubicación está a 2km de la zona urbana, por lo que el agua llega hasta esta zona, cubriendo así toda esta área con el líquido elemento.

FIGURA 100



5.3.5.2. Energía eléctrica

La energía abarca toda esta zona, tanto en alumbrado público como energía domiciliaria, por lo que el terreno contara con este servicio.



FIGURA 101

5.3.5.3. Sistema de alcantarillado

Esta zona, tiene un sistema cuyas aguas servidas son conducidas a un pozo de infiltración ubicada en el margen del rio Sella.

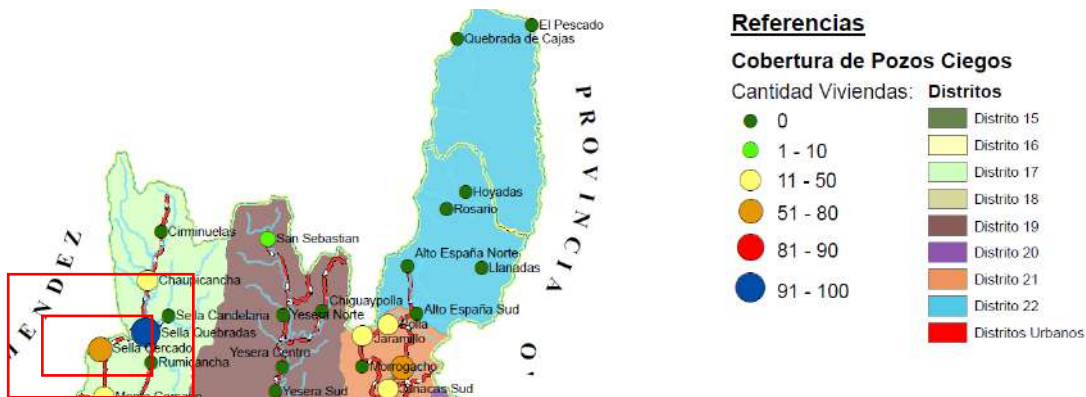


FIGURA 102

En este mapa se puede observar la cobertura de pozos ciegos en las comunidades, en San Mateo el pozo ciego tiene una capacidad de 51 a 80 viviendas.

5.3.6. Infraestructura vial

Actualmente el terreno tiene una vía de acceso que es de nivel municipal; el camino es de tierra y de doble carril, mide 8 metros; esta vía conecta a la ciudad de Tarija con las distintas comunidades del distrito 17, con una distancia aproximada al terreno de 6 km a 30 minutos de la ciudad.



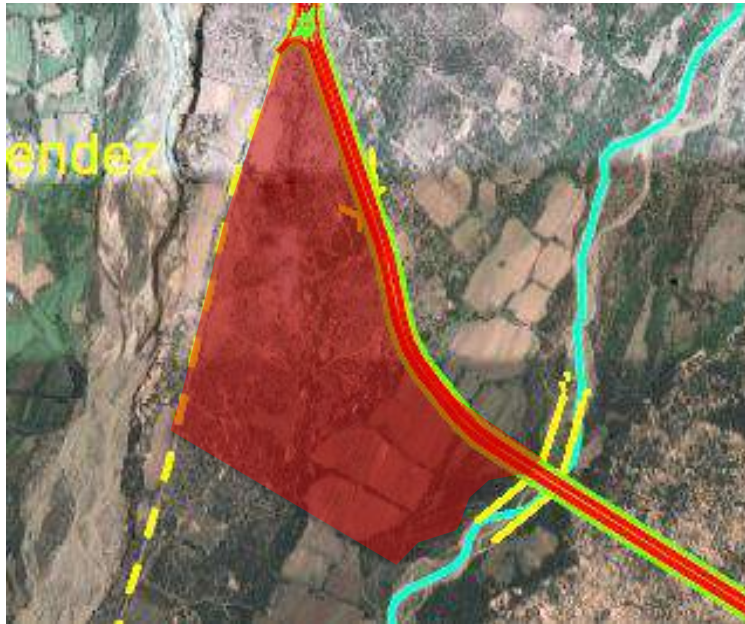
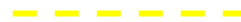


FIGURA 103

Vía regional existente (2do orden)

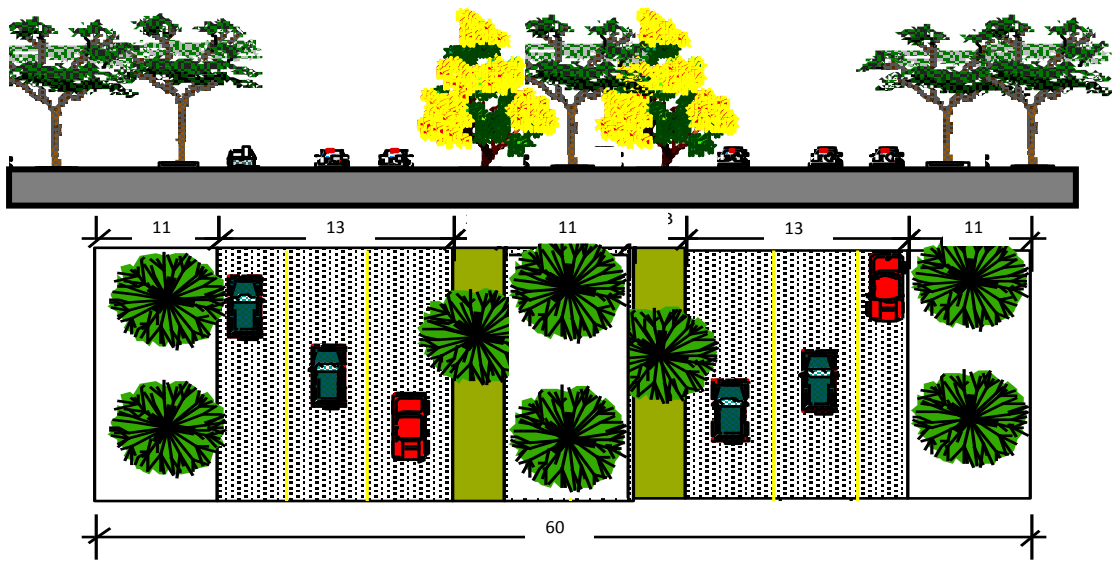


Vía departamental propuesta (1er orden)



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE MEXICO Ancho de vía 2do orden 8 m

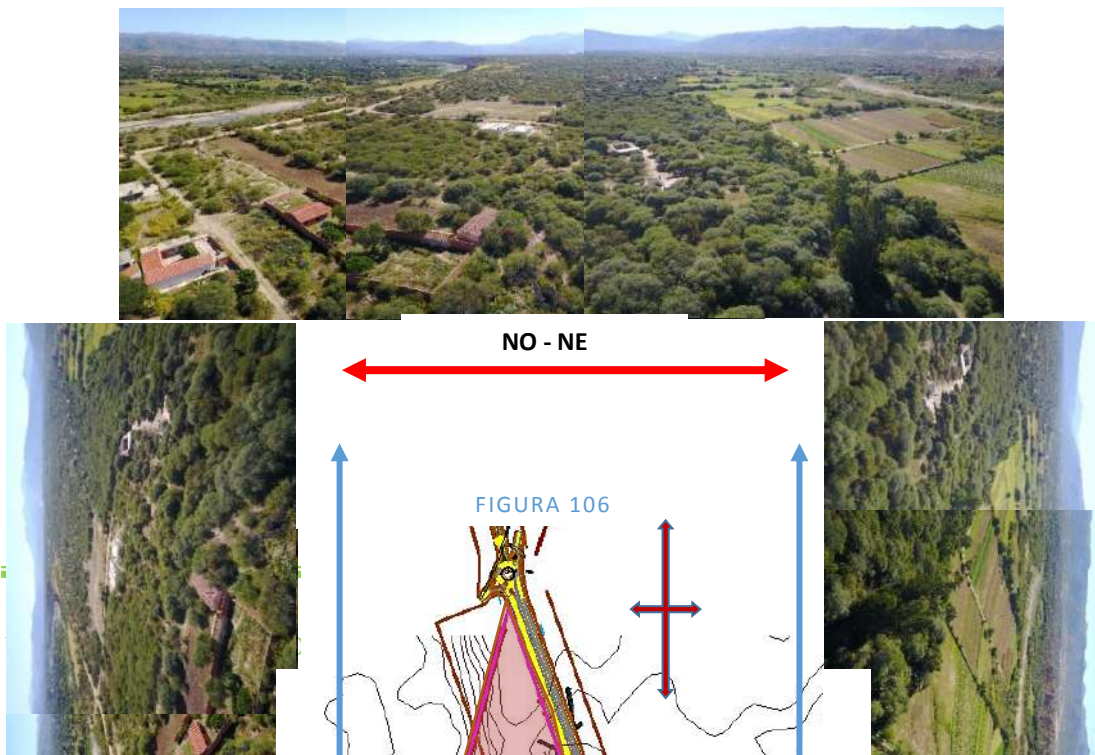




VIA DE PRIMER ORDEN AV. ECOLOGICA

FIGURA 105

5.3.7. Paisaje



5.3.8. Uso de suelo de áreas verdes en la ciudad

AREAS VERDES	Campos Deportivos	45,30	1,10%
	Plazas Parques	182,22	4,44%

Las áreas verdes suman 5.54%, entre campos deportivos, plazas y parques.

- Las áreas verdes dentro del área urbana suman 272.57 ha
- La ciudad de Tarija tiene 179.561 habitantes

Haciendo una relación entre áreas verdes y la cantidad de habitantes en la ciudad llegamos a la conclusión que la densidad de espacio verde por habitante es de 5,4 m², que está por debajo de los 9 m² fijado por la O.M.S, por lo tanto la existencia de áreas verdes no abastece a la ciudad.

5.3.9. Contexto social

- ✓ Según el censo 2012 la ciudad de Tarija tiene 179.561 habitantes.
- ✓ La tasa de crecimiento anual de la provincia Cercado es de 1,86 %
- ✓ En 2017 tenemos 196.256 habitantes
- ✓ La composición familiar comúnmente es de un promedio de 4 personas y un máximo de 5.
- ✓ La proyección de habitantes en 20 años es 263.036 habitantes

5.3.10. Definición de usuario

El número de visitas al Jardín Botánico se definirá de acuerdo a tres tipos de usuario, que son: población regional, turistas internacionales y turistas nacionales.



✚ **Población regional.-** Se toma como referencia el número de ingresos diarios al Parque Urbano de la ciudad de Tarija (entre 30 y 50 personas de martes a viernes, de 150 a 200 personas de sábado a domingo. Se tomara en cuenta el promedio de los días sábado y domingo, que es 175 personas.), que son en promedio 175 personas entre niños, jóvenes y adultos.

Haciendo una relación con este gráfico:

Personas particulares y de universidad: 93 personas

Estudiantes de colegio: 82 personas

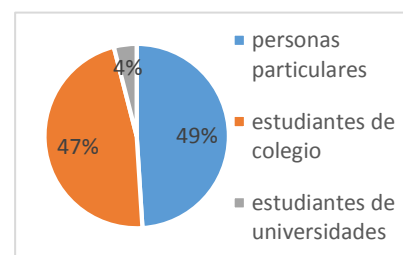


TABLA 7

Recepción de turistas por año en Tarija

TABLA 8

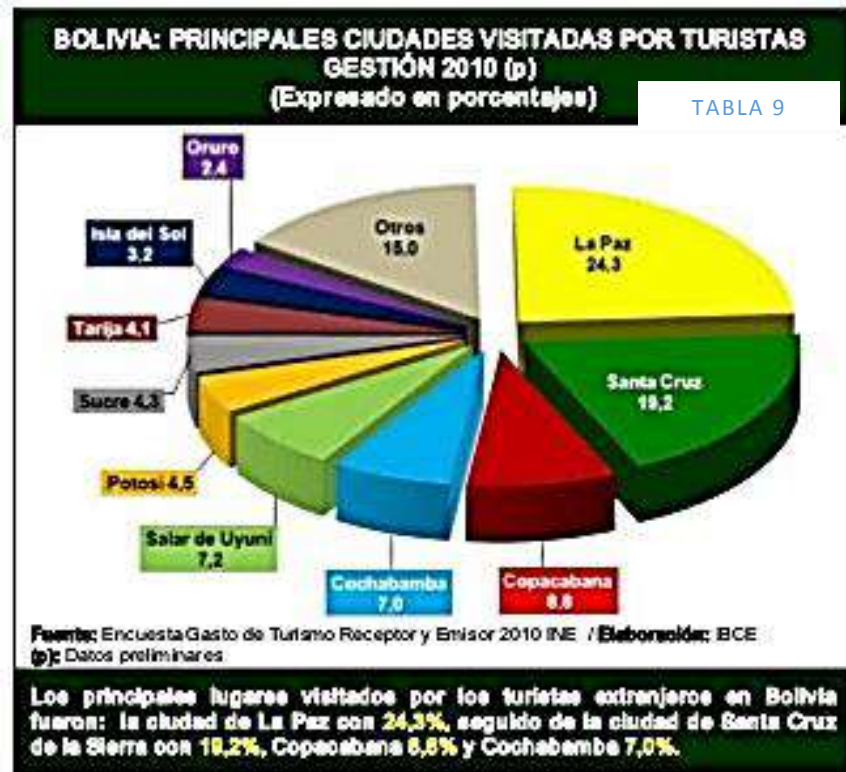
CIUDAD CAPITAL	2012 ^(p)			2013 ^(p)			VARIACIÓN PORCENTUAL
	Nacionales	Extranjeros	Total	Nacionales	Extranjeros	Total	
TOTAL	1.359.586	563.486	1.923.072	1.495.596	579.208	2.074.804	7,89
Sucre	62.197	36.765	98.962	74.509	39.307	113.816	15,01
La Paz	374.357	249.223	623.580	373.164	249.091	622.255	(0,21)
Cochabamba	222.453	34.831	257.284	229.986	38.053	268.039	4,18
Oruro	125.465	16.296	141.761	180.650	22.081	202.731	43,01
Potosí	47.933	29.150	77.083	55.911	29.702	85.613	11,07
Tarija	54.249	19.425	73.674	55.772	19.059	74.831	1,57
Santa Cruz	410.422	168.196	578.618	463.422	172.638	636.060	9,93
Trinidad	33.482	3.416	36.898	31.832	3.076	34.908	(5,39)
Cobija	29.028	6.184	35.212	30.350	6.201	36.551	3,80

Fuente: VICEMINISTERIO DE TURISMO

Tarija recibe en promedio 74.831 turistas al año entre extranjeros y nacionales. El 90% corresponde al mercado nacional, 10% corresponden a visitantes extranjeros, de los cuales 3% provienen de Europa y el restante 8% es de Argentina.

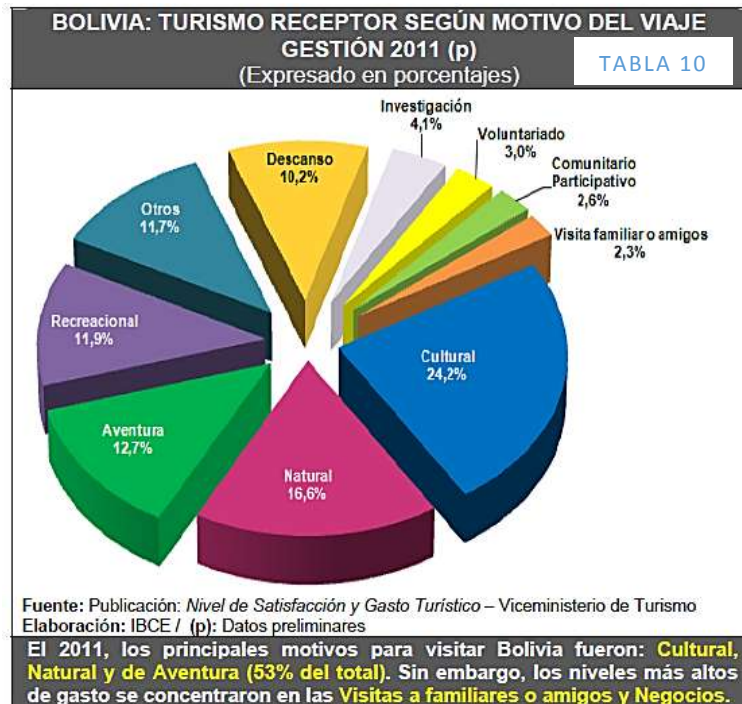


En este grafico podemos observar que: con relación al nivel nacional, Tarija recibe el 4.1% del total de extranjeros que visitan nuestro país.



En este cuadro vemos el motivo de viaje de extranjeros a Bolivia, esto nos servirá para relacionar a la población extranjera que visita a Tarija.





Turistas internacionales

Para el proyecto se tomara en cuenta a los extranjeros que llegan por motivo de recreación (11.9%), investigación (4.1%) y turismo natural (16.6%); que suman 32.6%

Se tomara en cuenta el número de visitas más alto: de 19.425 visitantes extranjeros que llegan a Tarija:

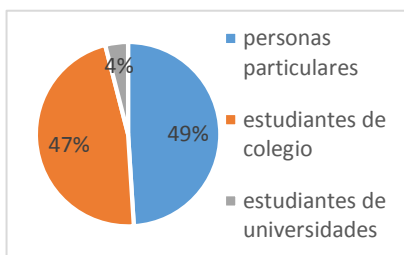
$$x = \frac{19425 \text{ turistas extranjeros} * 32.6\%}{100\%} = 6332,55 \text{ turistas extranjeros}$$

- 6333 turistas extranjeros serán tomados en cuenta para el proyecto.
- En promedio 1583 turistas llegan cada mes (desde enero a abril) (4 meses), que son las épocas en las que se recibe la mayoría de turistas.
- El número de visitas por semana es de 396 turistas
- **El número de visitas por día es de 57 turistas extranjeros.**



Haciendo la relación con este gráfico:

TABLA 11



Personas particulares y de universidades: 30 personas

Estudiantes de colegio: 27 estudiantes

Turistas nacionales

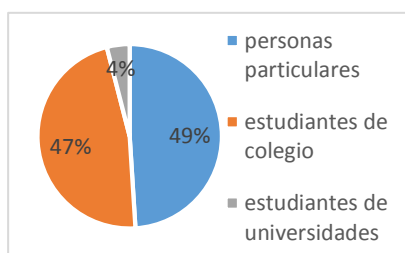
En cuanto a los visitantes del mercado nacional se tomara en cuenta los mismos porcentajes en motivos de viaje que es 32.6%. Se tomara en cuenta el número de visitas más alto: de 55.772 visitantes nacionales que llegan a Tarija:

$$x = \frac{55772 \text{ visitantes nacionales} * 32.6\%}{100\%} = 18182 \text{ visitantes nacionales}$$

- 18182 visitantes nacionales serán tomados en cuenta para el proyecto.
- En promedio 2597 visitantes nacionales llegan cada mes (desde diciembre a marzo y desde junio a agosto) (7 meses), que son las épocas en las que se recibe la mayoría de turistas nacionales.
- El número de visitas por semana es de 649 turistas nacionales
- **El número de visitas por día es de 93 turistas nacionales.**

Haciendo la relación con este gráfico:

TABLA 12



Personas particulares y de universidades: 49 personas

Estudiantes de colegio: 44 estudiantes



5.3.11. Conclusiones

El terreno es apto para el proyecto, porque cuenta con suficiente espacio para la forestación de nuevas especies de árboles. El río es otro potencial grande porque gracias a él se pueden plantear construir humedales, atajos y lagunas artificiales.

La fertilidad del suelo es un gran potencial para este tipo de proyecto, ya que garantiza el crecimiento y desarrollo de la futura vegetación a forestar.

Este terreno tiene la posibilidad de expansión a lo largo del río, lo que sirve para proponer un cinturón verde para la ciudad de Tarija, esto frenará el crecimiento de la mancha urbana, y servirá de límite entre lo urbano y lo rural.

La accesibilidad está proyectada a largo plazo, ya que la avenida ecológica aún no está construida, pero los lineamientos ya están dados y la celeridad de su construcción está en manos de las autoridades pertinentes. Este es otro gran potencial para el proyecto, ya que es una carretera de integración departamental, lo que le dará mayor accesibilidad al Jardín Botánico.

El aporte de 30 hectáreas de áreas verdes para la ciudad aumentará porcentualmente al actual uso de suelo que se tiene que es de 272.57 ha

La sumatoria de los turistas nacionales y extranjeros que visitan a Tarija es de 150 turistas al día, en temporadas altas. Este dato nos sirve para proyectar el número de usuarios por día que ingresarán al Jardín Botánico.



CAPITULO VI

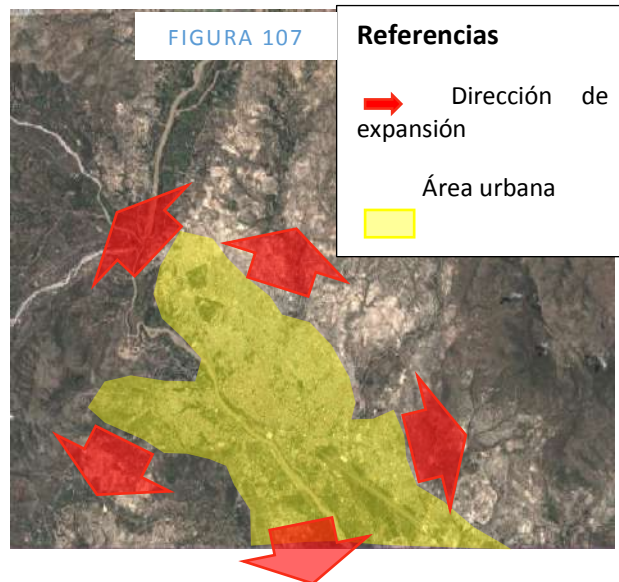
PREMISAS DE DISEÑO



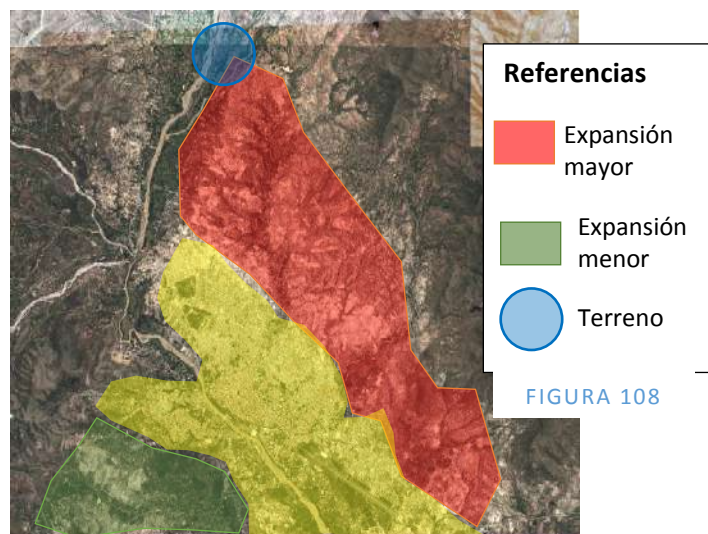
6. PREMISAS DE DISEÑO

6.1. Premisas urbanas

6.1.1. Expansión actual



Como se puede observar la expansión del área urbana está creciendo rápidamente y con mayor intensidad al lado noreste de la ciudad, es por esta razón que el terreno escogido para realizar el proyecto de Jardín Botánico, se ubica al norte de la ciudad como respuesta al crecimiento de la mancha urbana.



6.1.2. Vías

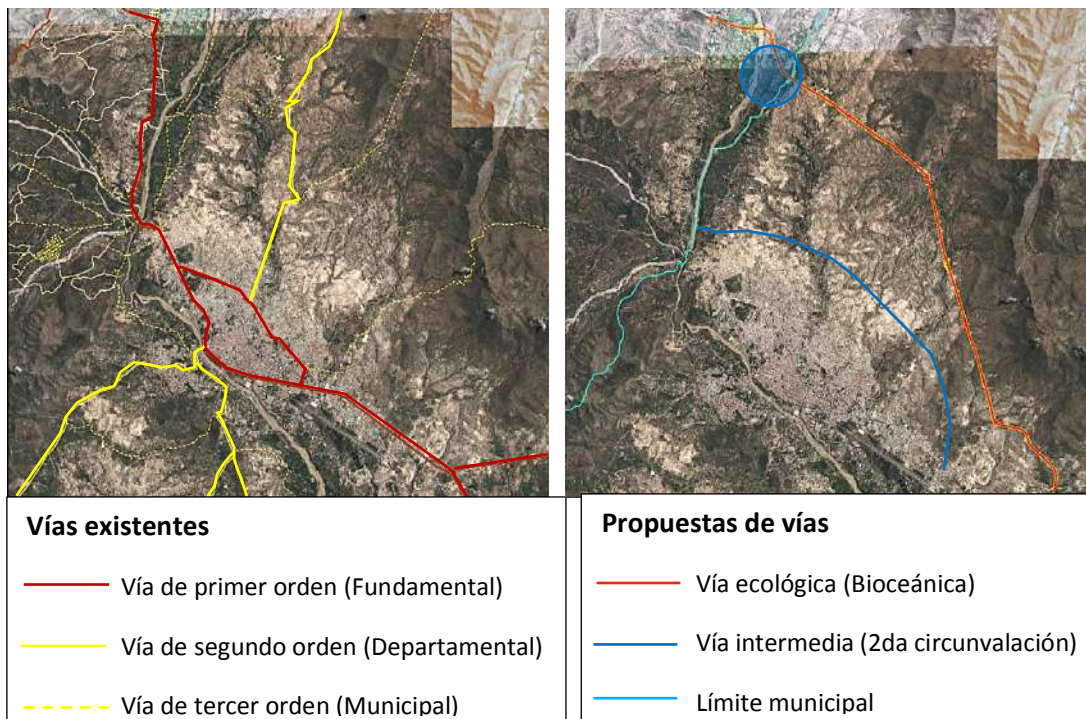


FIGURA 109

La actual carencia de vías principales es notable esto debido al fuerte crecimiento de la ciudad, las avenidas principales ya no son suficientes, es por eso que ya existen lineamientos de dos nuevas avenidas para dar respuesta al déficit de vías, la primera vía es la segunda circunvalación y la última es la avenida Ecológica, esta última será internacional ya que conectara a Bolivia con Argentina, por lo tanto su relevancia es muy notable, esta avenida será de 56 metros de ancho, contara con jardines a ambos lados cada uno de 10 metros de ancho y un cordón central de 9 metros de ancho.

Esta avenida también tiene como objetivo frenar el crecimiento de la mancha urbana, por ello la razón de tan gran envergadura. El jardín botánico estará ubicado al norte de esta avenida, en el cruce con la carretera a Sella.



6.1.3. Zonificación - Usos de suelo

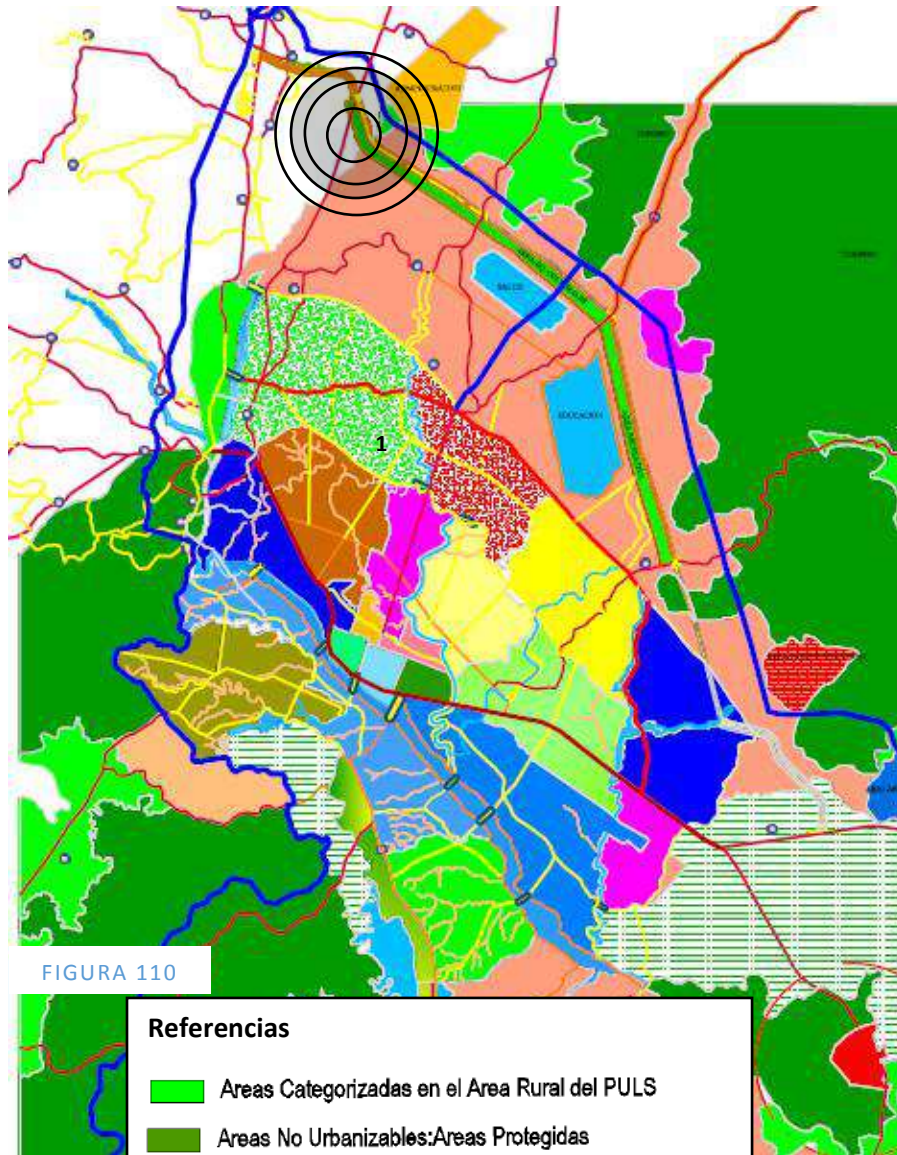


FIGURA 110

Referencias

- Areas Categorizadas en el Area Rural del PULS
- Areas No Urbanizables: Areas Protegidas
- Areas No Urbanizables : Proteccion Area Riego PMSJ
- Areas Urbanas de Centros Poblados Intermedios
- Lago San Jacinto
- Areas de Reserva Urbanizable
- Ubicaci3n del terreno



6.1.4. Lineamientos urbanos

- Propuesta del jardín botánico para la ciudad de Tarija con miras de expansión, creación de áreas verdes y arborización de las nuevas zonas urbanas a consolidarse.
- Propuesta de cinturón verde paralelo a la avenida Ecológica como áreas recreativas para la ciudad y como límite de la expansión urbana.
- Propuesta de lagunas y humedales artificiales, para crear nuevos ecosistemas y mejorar la fertilidad de los suelos.
- Propuesta de extensión y arborización en todo el aire del río Sella, a manera de frenar la expansión urbana y formar el límite entre lo urbano y lo rural.
- Red de conexión nacional e internacional: Con respecto a este tipo de vías, la normativa establece un diseño con una dimensión de 20.8 m. con una sección transversal de una vía de 11.8m cada una, con tres carriles de 3,65 cada una más un carril de 1,5 destinado a ciclo vía. Esta vía se la conoce como la única carretera Tarija – Potosí, Sucre, la misma que no respeta la norma establecida en el municipio.

Red Primaria: Son aquellas que interconectan las principales carreteras nacionales dentro del Área Urbana y sirven de enlace, principalmente, entre las zonas urbanas y las regiones rurales. Estas vías en su aspecto formal presentan una calzada, resultando un perfil de 15, con dimensiones mínimas de 3,5 m para aceras, 8 metros de calzadas y separadores de 3 metros, en la siguiente imagen se puede ver un perfil.

Red Secundaria: Son aquellas que sirven de enlace entre las principales zonas urbanas no servidas por las vías primarias, interconectando asentamientos urbanos menores y los diferentes barrios que ocupan el espacio urbano de San Lorenzo. Estas vías que presentan una dimensión de 10 m, obedece a la organización espacial que debe mantenerse para preservar su identidad, los perfiles responden a 2 m. para aceras y calzada de 6 m. incorporándose en el perfil de la vía.



Construcción de Aceras: Se deberán respetar los anchos de acera en el área consolidada. La pendiente transversal no deberá ser mayor a 3% ni menor al 2%, no se permitirán gradas. En el área histórica los accesos vehiculares a los predios con rampas, están completamente prohibidos. Para plantar árboles, postes de alumbrado público, letreros, basureros y otras intervenciones, se deberá adoptar la reglamentación específica para la zona.

- **Rampas para personas discapacitadas:** Los espacios públicos, calles, parques, plazas y otros, deben disponer de rampas para el acceso de personas con discapacidad, con un ancho mínimo de 1.20 m.

6.1.5. Impacto del proyecto

a) Impactos de la población: La población cercana al proyecto es de baja densidad con un rango económico de tipo medio y bajo en su mayoría, esto permitirá una mejor producción y de tal manera una mejor entrada económica durante el funcionamiento del proyecto.

b) Impacto vial: La vialidad existente que presta el sector para el acceso al proyecto no cumple con el ancho de vía establecido en los lineamientos, de tal manera se propone la modificación de las vías de acuerdo a normativa, esto para evitar conflictos en la circulación de transporte vehicular.

c) Impacto a nivel de equipamiento: el sector cuenta con los equipamientos los cuales son comercio, educación, gestión y vivienda, dichos equipamientos que cubren las necesidades de los usuarios de la región, los cuales esto permite un funcionamiento adecuado del proyecto a nivel de sector y de ciudad.

d) Impacto ambiental: el equipamiento respetara los ecosistemas existentes en el sector tanto de zonas riparias como de su entorno, la implementación de energías alternativas y materiales de construcción de la zona, para evitar transporte y costos innecesarios; de la misma manera para la protección del medio ambiente.



6.2. Premisas legales

6.2.1. Guía para el diseño de auditorios

- Se debe asegurar un sonoro adecuado en todo el sector del auditorio, particularmente en los asientos más remotos.
- Se debe lograr una distribución uniforme de la energía sonora dentro del recinto.
- El piso sobre el que se ubican las butacas debe presentar una pendiente adecuada, teniendo en cuenta la seguridad, la pendiente a lo largo de los pasillos debería ser no mayor al 12%, incrementándose hasta un máximo de 35% en el área de la audiencia.
- El área de la audiencia debe ocupar los sectores más favorables desde el punto de vista auditivo y visual, se deben evitar las áreas de audiencia excesivamente anchas.

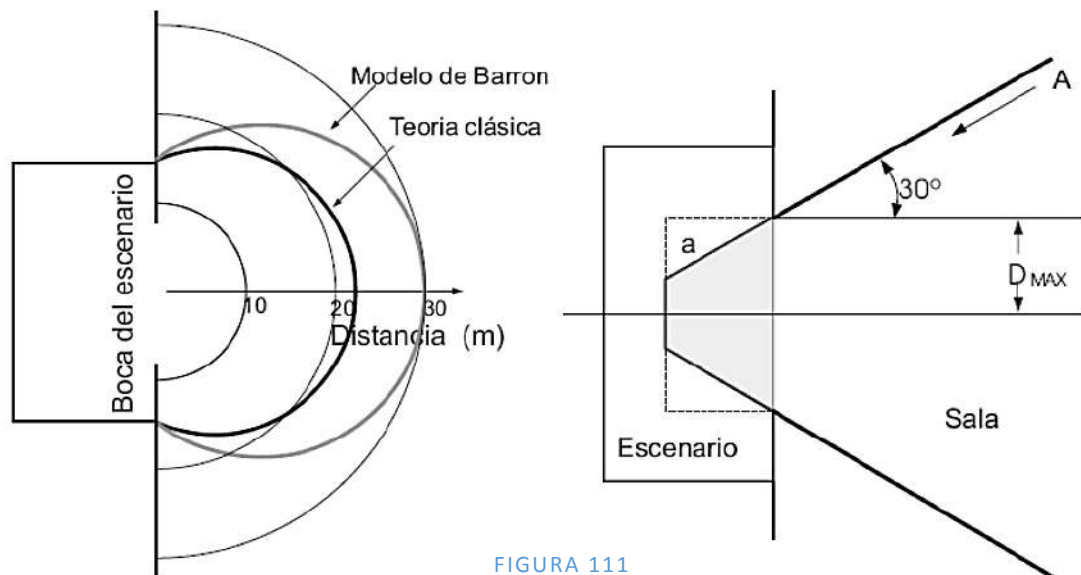


FIGURA 111

- No es aconsejable la ubicación de pasillos a lo largo del eje longitudinal, donde las condiciones de visión y audición son las más favorables.



6.2.2. Normas para el diseño de estacionamientos

- Un espacio de estacionamiento por cada 25 m² de superficie neta, más otro adicional por cada cubículo de oficina administrativa y un espacio por cada 12.50 m², en salón de multiuso o salón de reuniones.
- Se considerará, además, para el estacionamiento de motocicletas, un 20% de los espacios requeridos para vehículos de motor.
- Para TEATROS Y ANFITEATROS, un espacio de estacionamiento por cada 5 asientos, además de los generados por las áreas de oficinas.
- Para SALONES DE USO MÚLTIPLE, un espacio de estacionamiento por cada 10 m², exceptuando las áreas de circulación.
- Para estacionamientos de discapacitados se prevé incluir un símbolo de seguridad por espacio, el espacio debe medir 3.5m*5m.

6.2.3. Normas para el diseño de laboratorios

Espacio

- Mínimo: 2m² de superficie libre por trabajador; 10 m³, no ocupados, por trabajador y 3m de altura
- Recomendable: superficie ≥ 10 m²/persona

Vitrinas

- Recomendable: una por cada dos personas (excepto laboratorios docentes)

Armarios

- Recomendable: armario de inflamables (RF ≥ 15) y armario de corrosivos (para almacenar los productos en uso)

(RF=resistencia al fuego)

Fachadas

- Deben disponer de huecos (ventanas), libres de obstáculos, que faciliten el acceso y la evacuación de cada planta.



- Debe haber una separación mínima entre huecos (ventanas) de distintos pisos ($\geq 1,80\text{m}$).
- Alternativamente pueden situarse voladizos con una RF no inferior a la de la fachada o balcones no practicables desde el interior.
- Deben descartarse fachadas acristaladas

Techos y dobles techos

- La RF debe estar en función del tipo de riesgo existente (para riesgo intrínseco medio o bajo: $RF \geq 60$)
- Construidos con materiales de elevada resistencia mecánica, fáciles de limpiar y que no acumulen polvo ni humo
- Los materiales deben ser incombustibles (MO) o ininflamables (MI) (en centros docentes o sanitarios sólo MO)
- Los dobles techos deben ser fácilmente desmontables y accesibles (no recomendables)
- Pintados en colores claros

Tabiques de separación y techos y dobles techos

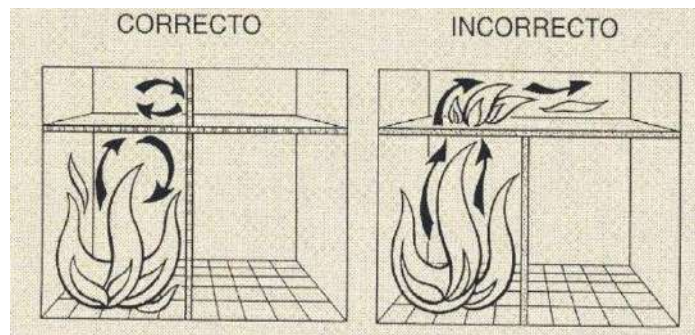


FIGURA 112

Suelos

- Resistencia a los agentes químicos
- Resistencia mecánica



-
- Riesgo de deslizamiento (sobre todo mojados)
 - Facilidad de limpieza y descontaminación
 - Impermeabilidad de las juntas
 - Posibilidad de hacer drenajes
 - Conductividad eléctrica
 - Estética
 - Comodidad (dureza, ruido, etc.)
 - Duración
 - Facilidad de mantenimiento

Dimensiones y características de las puertas

- Altura: 2 - 2, 20m
- Anchura: > 80cm (90cm de una hoja; 120cm de dos hojas)
- Comunicación laboratorio - pasillo: ni de vaivén ni corredizas
- Cristal de seguridad a altura de los ojos
- Características del material:
 - Madera maciza homologada (RF 30)
 - Aglomerado denso o doble chapa metálica (RF 60)
 - Doble chapa metálica rellena de material aislante (RF>60)

6.2.4. Normas para el diseño de batería de baños

Lavabos

- Serán preferentemente de tipo encastrado sobre una encimera. La separación entre ejes de lavabos será de 80 / 100 cm. La separación con la pared será mínima de 120 /150 cm.



- La relación con respecto a la dotación de inodoros será: para el aseo masculino n° lavabos = $(n^{\circ}$ inodoros + n° urinarios) / 2 y para el aseo femenino n° lavabos = n° inodoros / 2.
- A la hora de proyectar un conjunto de lavabos, se debe tener en cuenta el uso particular de hombres y mujeres, ya que el uso femenino puede requerir más necesidad de espacio donde poder reposar objetos personales.

Urinarios

- Serán de tipo mural y la separación entre ejes de urinarios será de 80 / 100 cm
- Para mejorar la intimidad se interpondrá un tablero de fondo mínimo 50 cm y alto 120 cm. Se evitarán los rincones y estarán alejados de los lavabos.
- La separación con la pared será mínima de 120 / 150 cm.
- Su dotación mantendrá la relación $U \geq IM / 2$. Al menos uno de ellos se colocará a menor altura, para facilitar su utilización por niños en aquellos usos previsibles.

Inodoros

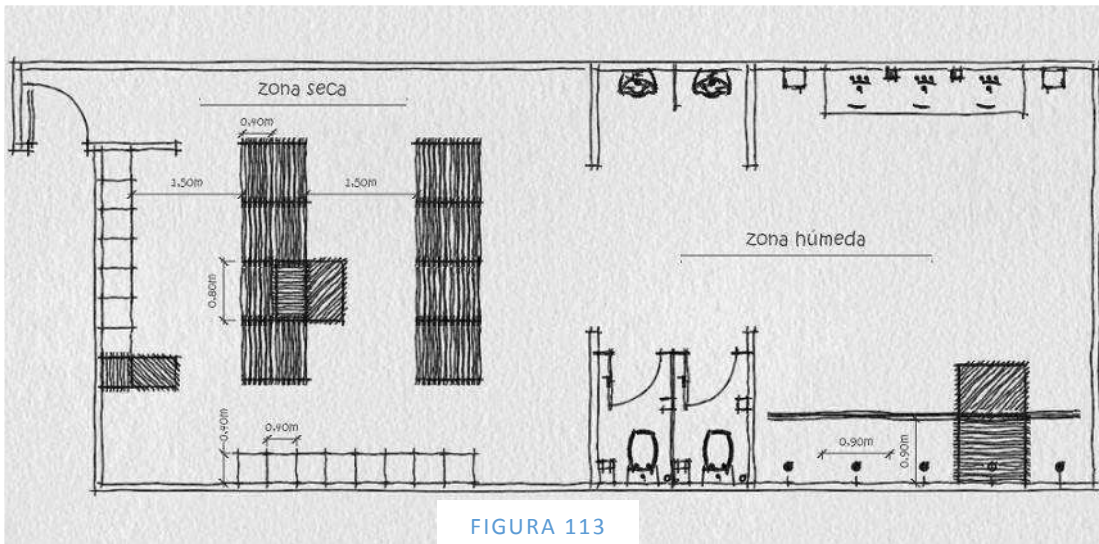
- Su disposición será en cabinas individuales.
- En edificios de pública concurrencia, estarán formadas por particiones que no lleguen al techo ni al suelo (para favorecer la ventilación y la seguridad), con un hueco libre mínimo hasta el suelo de 15 cm y con una altura mínima de las cabinas de 200 cm.
- Sus puertas deben abrir hacia adentro y tener un picaporte y un cerrojo de simple manejo, que desde el exterior pueda ser liberado por una emergencia.
- Los inodoros serán de tipo suspendido para facilitar la limpieza.
- La distancia mínima del barrido de la puerta hasta el borde del inodoro será de 20 cm, siendo la recomendada de 35 cm.
- Las dimensiones mínimas de una cabina serán de 90 cm x 150 cm, siendo las recomendadas de 100 cm x 175 cm.



- Adicionalmente, una de las cabinas estará dotada con las características que permitan su utilización por personas con problemas de movilidad. Para ello se aumentará las dimensiones de las mismas y contará además con barras de sujeción. Las dimensiones mínimas de una cabina serán de 90 cm x 150 cm, siendo las recomendadas de 100 cm x 175 cm.

Duchas

- Para un vestuario podemos descomponer los espacios en zona seca: de cambio de ropa y taquillas, y zona húmeda: limpia (duchas y lavabos) y sanitaria (inodoros y urinarios). El acceso y salida de los usuarios debe ser siempre por la zona seca.



- Las duchas tendrán una dimensión mínima por persona de 75 cm x 75 cm, siendo la recomendada de 90 cm x 90 cm.
- La separación mínima que deben tener con la pared será de 70 cm, siendo la recomendada de 120 cm. La separación mínima entre rociadores será de 90 cm, siendo la recomendada de 110 cm.
- La recogida de aguas se realizara mediante una rejilla continua. Se ubicaran separados de los inodoros y los urinarios.
- La zona seca, se dotara de bancos con una dimensión mínima de 60 cm de largo por 40 cm de ancho por persona, siendo la recomendada 80 cm x 40 cm.



6.2.5. Guía para el diseño de museos

Dimensionamiento para baños

Para dimensionar la cantidad de artefactos sanitarios necesarios para instalaciones sanitarias en el museo se recomienda (para el área pública):

- Dos retretes para un máximo de 250 personas y un retrete para cada 100 personas más.
- Un lavamanos por cada 2 retretes.
- Un urinal para cada retrete para hombres.

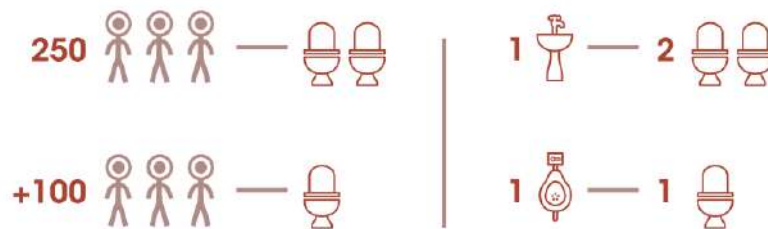


FIGURA 114

Áreas de exhibición

- Se recomienda espacios amplios e interconectados que permitan desarrollar secuencias museográficas flexibles. Se recomienda no utilizar espacios demasiado cerrados o inflexibles, ya que se debe tomar en cuenta que el museo irá cambiando su museografía a lo largo del tiempo y los espacios de circulación deben permitir un tránsito paulatino pero fluido. También se debe considerar el flujo de diferentes tipos de visitantes, por ejemplo grupos de niños estudiantes, grupos de la tercera edad, minusválidos, etc. En las áreas de exhibición, en lo posible, se recomienda hacer uso de la luz natural de manera difusa o indirecta, nunca dejar que los rayos del sol se acerquen a las áreas de exhibición de objetos. En cuanto al tema específico de vitrinas, es imprescindible

Distribución y circulación.

- Comentamos la manera en que cada exposición tiene una distribución de elementos que va marcando la manera en que los visitantes van a circular por el espacio. La circulación puede marcar una secuencia en la explicación de los



diferentes elementos. También deberá abrir los espacios necesarios para que los visitantes caminen de manera cómoda. Algunos ejemplos de circulación son las siguientes:

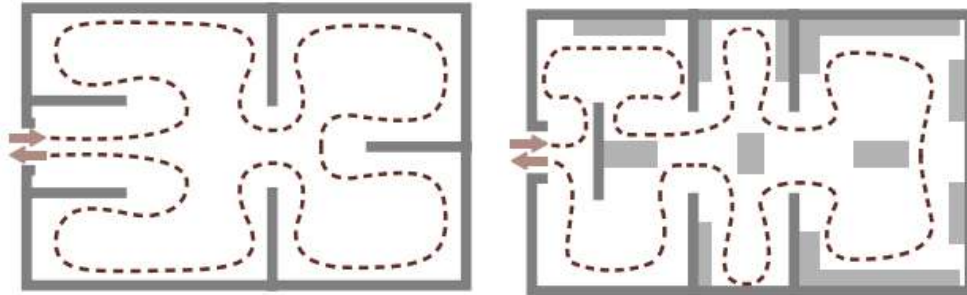


FIGURA 115

Elaboración del diseño general

- El mobiliario museográfico que se utiliza es:
 - Vitrinas y maquetas
 - Mamparas y tableros
 - Plataformas con objetos

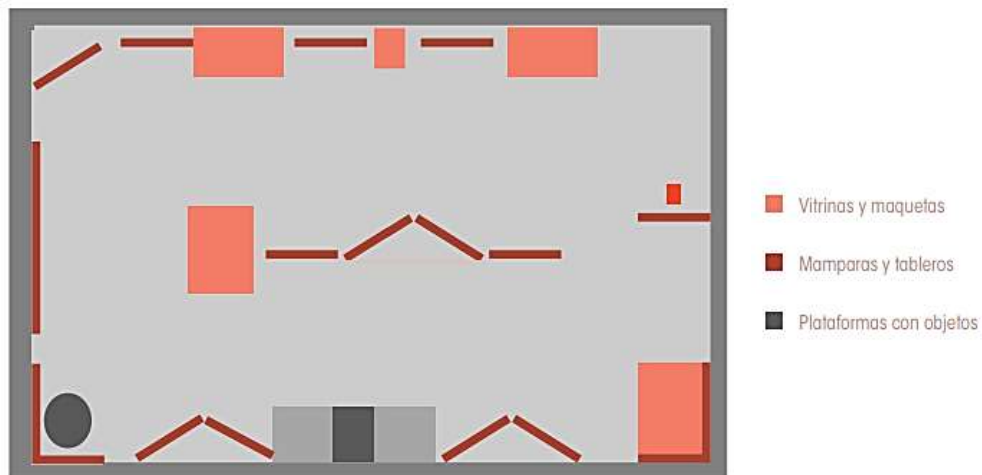


FIGURA 116



6.3. Premisas económicas

Guiarán aquellos criterios que aseguren la realización del proyecto y su rentabilidad a futuro.

DISTRIBUCIÓN SECTORIAL

DE PRESUPUESTO DE INVERSION PÚBLICA 2016

(Expresado en Miles de Bs)

TABLA 13

SECTOR	2016	
	PGE	%Part.
PRODUCTIVOS	20,577,783	46.9%
AGROPECUARIO	2,427,555	5.5%
MINERO	1,079,450	2.5%
INDUSTRIA	1,304,385	3.0%
HIDROCARBUROS	5,684,813	13.0%
TURISMO	105,089	0.2%
ENERGIA	9,976,491	22.7%
INFRAESTRUCTURA	13,356,997	31.5%
TRANSPORTES	12,677,634	28.9%
COMUNICACIONES	302,634	0.7%
RECURSOS HIDRICOS	376,730	0.9%
SOCIALES	8,746,148	19.9%
CULTURA	115,641	0.3%
DEPORTES	405,381	0.9%
EDUCACIÓN	2,421,702	5.5%
SALUD	2,408,805	5.5%
SANEAMIENTO BASICO	1,260,319	2.9%
SEGURIDAD SOCIAL	45,361	0.1%
URBANISMO Y VIVIENDA	2,088,938	4.8%
MULTISECTORIAL	1,191,577	2.7%
TOTAL Bs	43,872,505	100.0%
TOTAL \$us (t.c. 6.86)	6,395,409	

- El sector turístico recibe 0,2% del presupuesto general del estado que equivale a 105.089.000 Bs. al año.
- Este monto es para el apoyo al turismo en todo el país.
- Estos recursos pueden concurrir al municipio de Tarija.



ENTIDADES QUE CONCENTRAN EL 85%
DEL PRESUPUESTO DE INVERSION PÚBLICA 2016

(Expresado en Miles de Bs)

TABLA 14

SIGLA	ENTIDAD	PGE 2016	%
ADMINISTRACIÓN DEPARTAMENTAL		2,784,913	6.3%
GAD-TAR	Gobierno Autónomo Departamental de Tarija	1,130,110	2.6%
GAD-SCZ	Gobierno Autónomo Departamental de Santa Cruz	531,416	1.2%
GAD-PTS	Gobierno Autónomo Departamental de Potosí	452,743	1.0%
GAD-LPZ	Gobierno Autónomo Departamental de La Paz	198,575	0.5%
GAD-CHU	Gobierno Autónomo Departamental de Chuquisaca	129,320	0.3%
GAD-PAN	Gobierno Autónomo Departamental de Pando	104,956	0.2%
GAD-BEN	Gobierno Autónomo Departamental de Beni	80,854	0.2%
GAD-CBB	Gobierno Autónomo Departamental de Cochabamba	78,531	0.2%
GAD-ORU	Gobierno Autónomo Departamental de Oruro	78,408	0.2%
ADMINISTRACIÓN LOCAL		2,943,952	6.7%
MUN SCZ	Municipalidad de Santa Cruz de la Sierra	782,308	1.8%
MUN LPZ	Municipalidad de La Paz	542,205	1.2%
MUN CBB	Municipalidad de Cochabamba	419,400	1.0%
MUN TAR	Municipalidad de Tarija	224,592	0.5%
MUN ORU	Municipalidad de Oruro	220,030	0.5%
MUN SUC	Municipalidad de Sucre	198,550	0.5%
MUN ELA	Municipalidad de El Alto	185,554	0.4%
MUN WAR	Municipalidad de Warnes	86,066	0.2%
MUN QLL	Municipalidad de Quillacollo	77,605	0.2%
MUN TRI	Municipalidad de Trinidad	61,954	0.1%
MUN COB	Municipalidad de Cobija	29,653	0.1%
MUN POT	Municipalidad de Potosí	22,861	0.1%
MUN YAC	Municipalidad de Yacuiba	93,174	0.2%
TOTAL Bs		37,148,049	85%

- El departamento de Tarija recibe 2,6% del PGE lo que equivale a 1.130.110.000 Bs., y la municipalidad de Tarija recibe el 0,5% lo que equivale a 224.592.000 de Bs.
- La ciudad de Tarija cuenta con suficientes recursos económicos para la inversión en proyectos de turismo y de educación.



Funcionamiento: ingresos

El ingreso general de usuarios tendrá un costo por día:

- N° de ingresos turistas internacionales 57
- N° de ingresos turistas nacionales 93
- N° de ingresos personas locales 175

TABLA 15

	Tipo de usuario	N° de usuarios/día	Costo de entrada	Total bs día	Total bs Mes	Total bs Año
Internacionales	Turistas adultos y de universidad	29	4	116 * 26días	3016 * 4meses	12.064
	Turistas en edad escolar	28	2	56 * 26días	1456 * 4meses	5.824
Nacionales	Personas particulares y de universidad	47	4	188 * 26días	4888 * 7meses	34.216
	Estudiantes de colegio	46	2	92 * 26días	2392 * 7meses	16.744
Locales	Personas particulares y de universidad	93	4	372 * 26días	9672 * 12meses	116.064
	Estudiantes de colegio	82	2	164 *26días	1968 * 12meses	23.616
TOTAL		325	-	-	-	208.528

El monto promedio que se recaudara en el Jardín Botánico por venta de boletos de entrada será de 208.528 bs.



6.4. PREMISAS FUNCIONALES

6.4.1. Delimitación de todas las áreas

6.4.2. Zonificación general

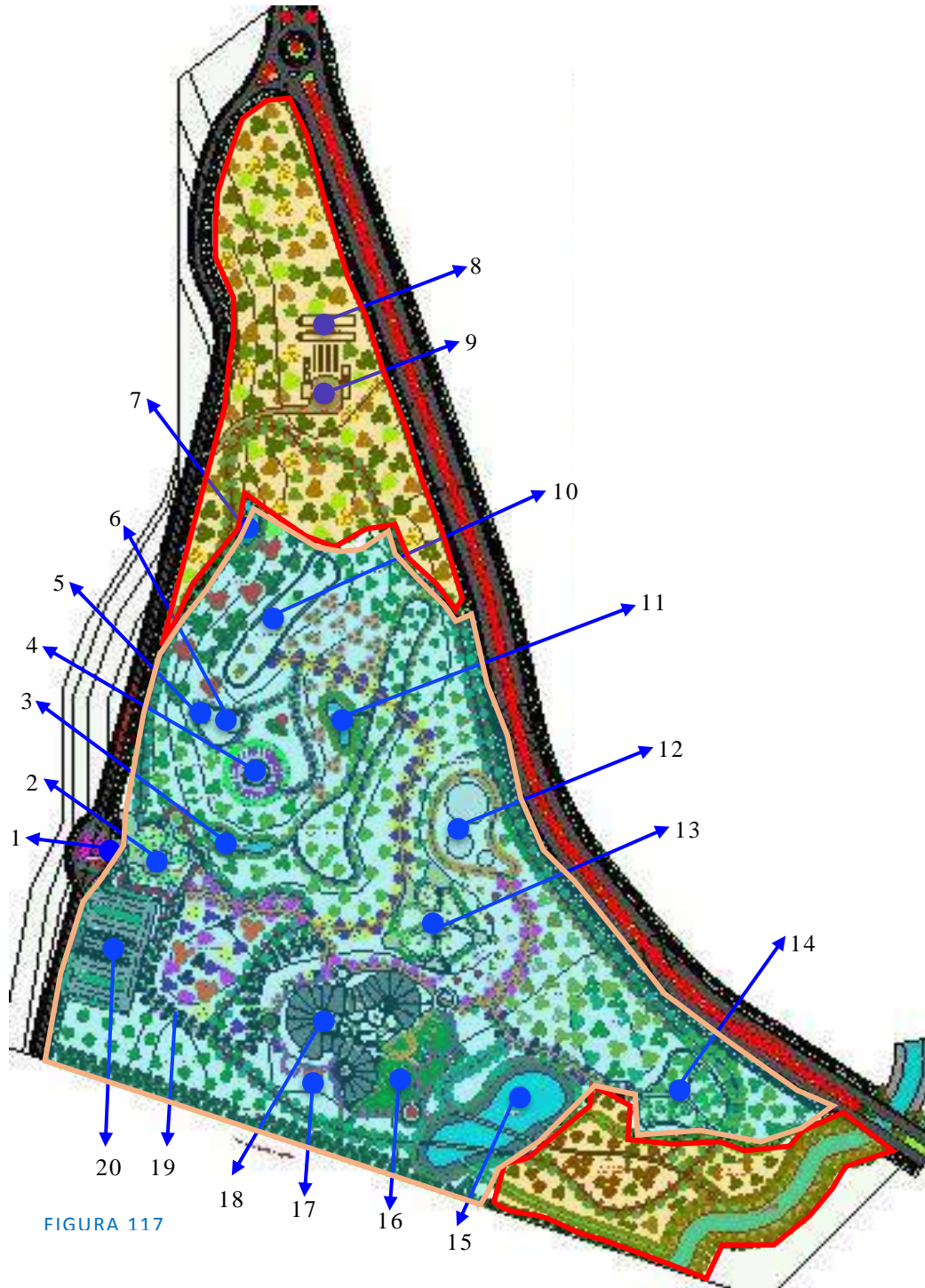
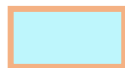


FIGURA 117



- | | |
|----------------------------------|---------------------------------|
| 1. Ingreso | 11. Laguna |
| 2. Plazoleta de ingreso y fuente | 12. Teatro al aire libre |
| 3. Laguna | 13. Jardín de helechos y flores |
| 4. Invernadero y mirador | 14. Palmario |
| 5. Terrario | 15. Laguna |
| 6. Mariposario | 16. Jardín de césped |
| 7. Laguna | 17. Huerto medicinal |
| 8. Viveros | 18. Equipamiento |
| 9. Área de compostaje | 19. Ciclovía |
| 10. Cactario | 20. Estacionamiento |



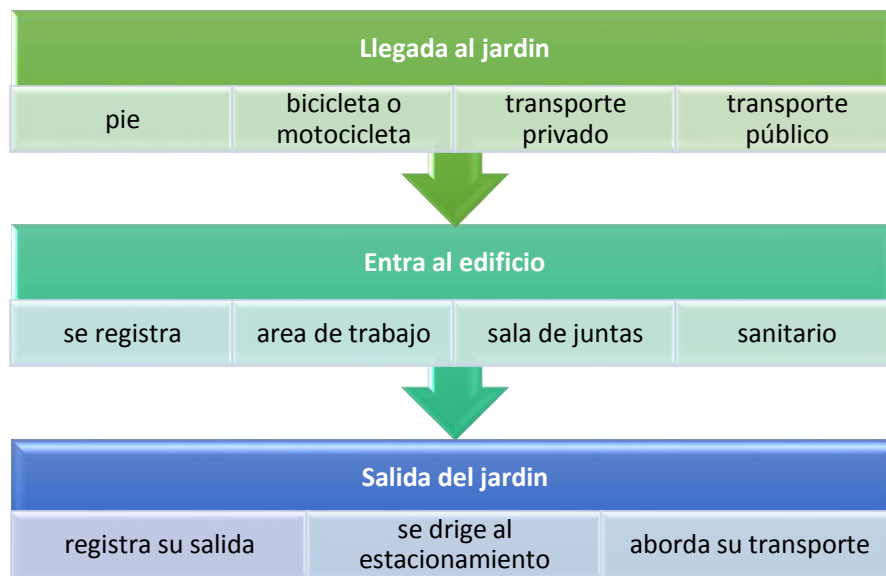
Bosque exótico



Bosque nativo

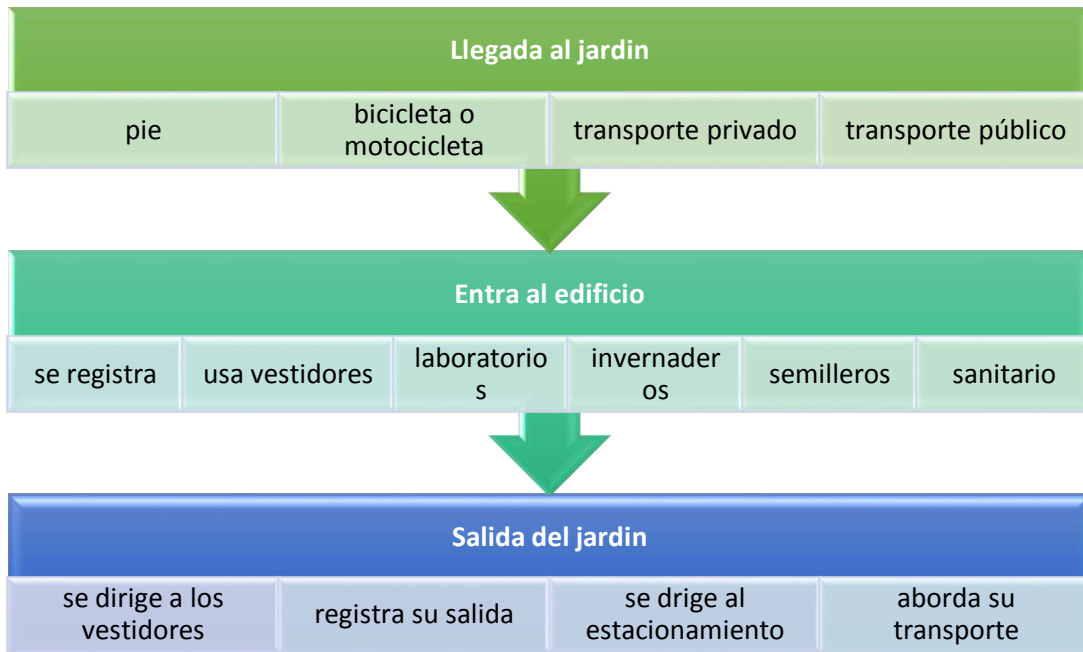
Personal administrativo (Jardín Botánico)

TABLA 16



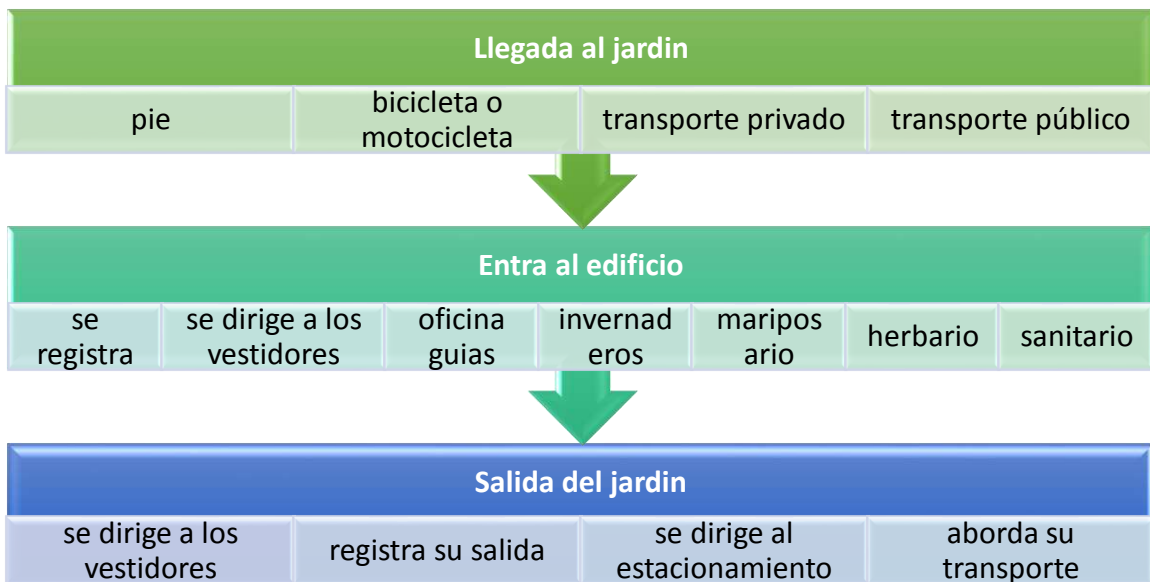
Personal de investigación (Área de investigación e invernaderos)

TABLA 17



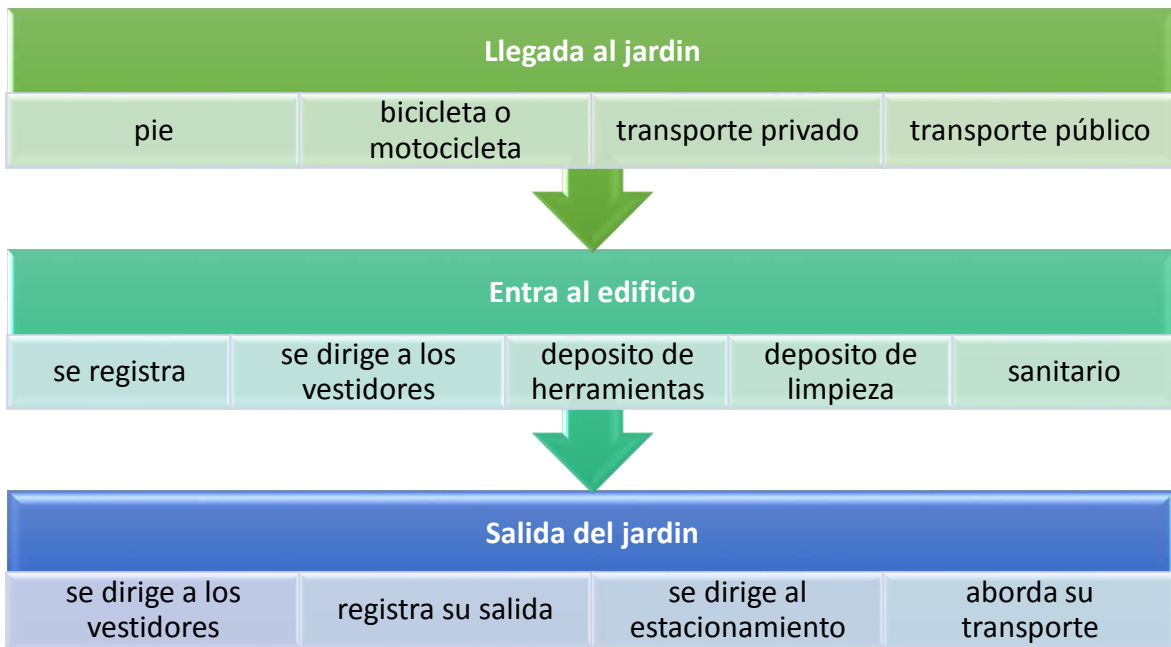
Personal de información y educación ambiental

TABLA 18



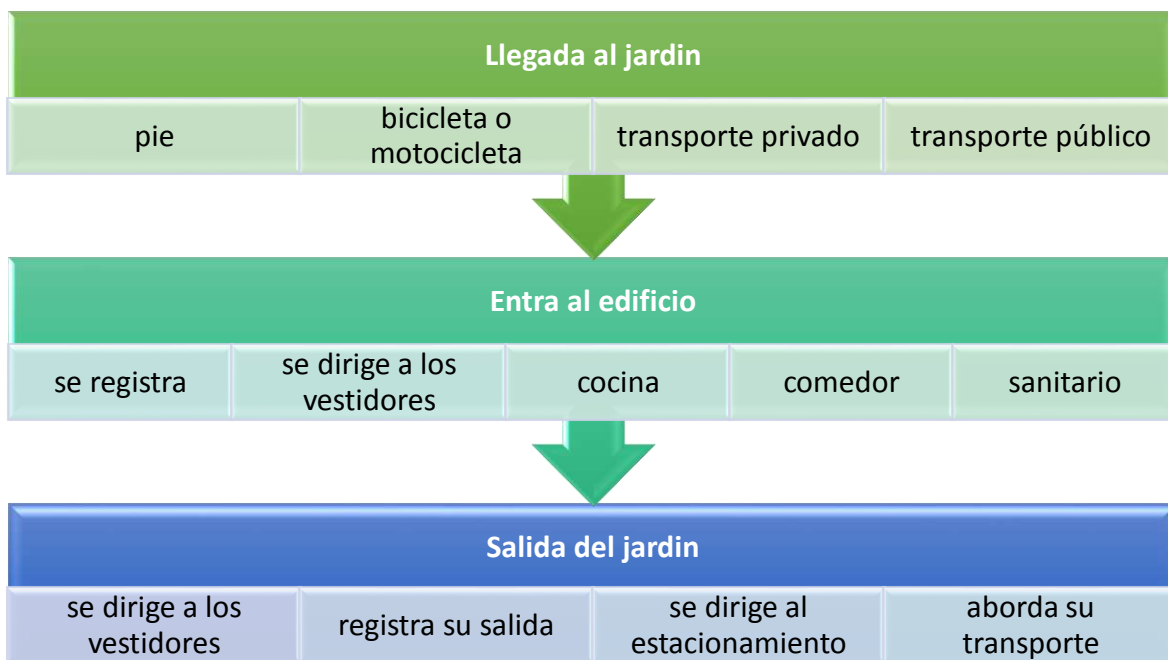
Personal de servicios generales

TABLA 19



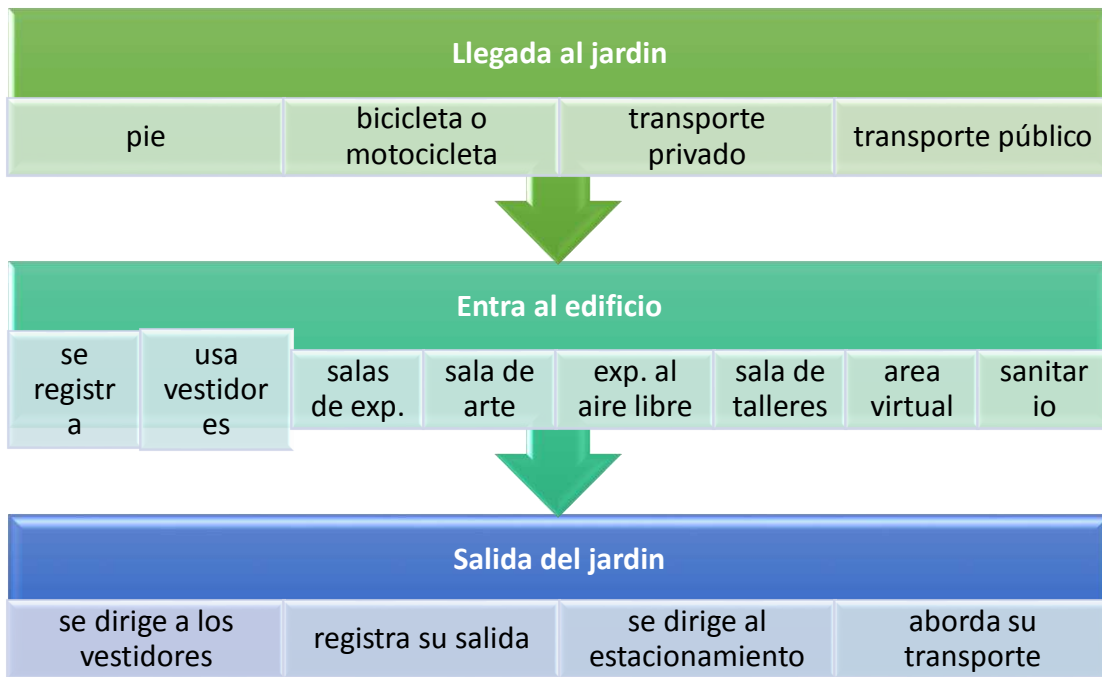
Personal de servicio al cliente

TABLA 20



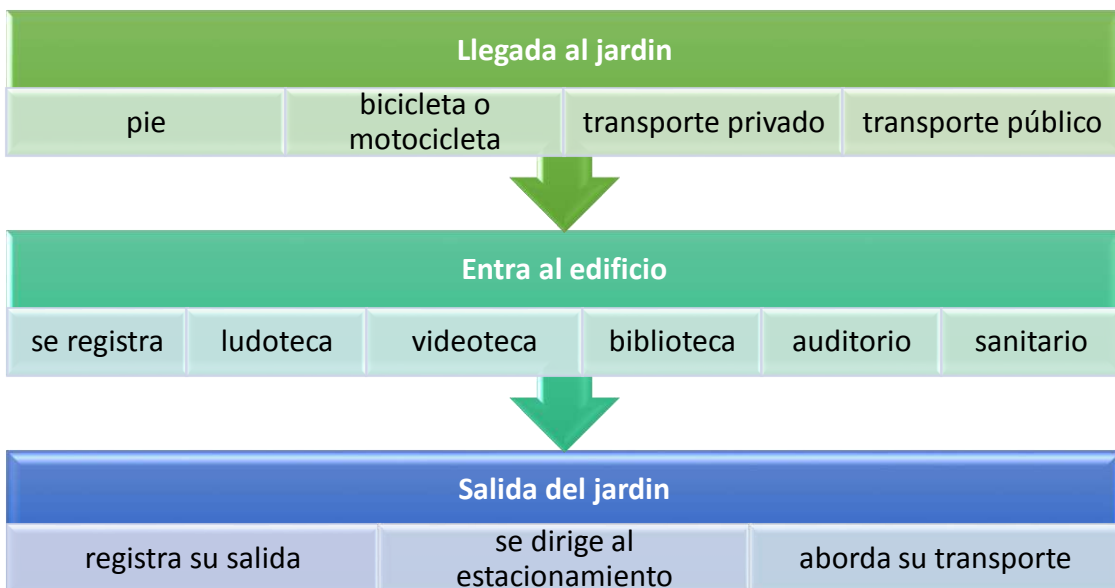
Personal del área didáctica

TABLA 21



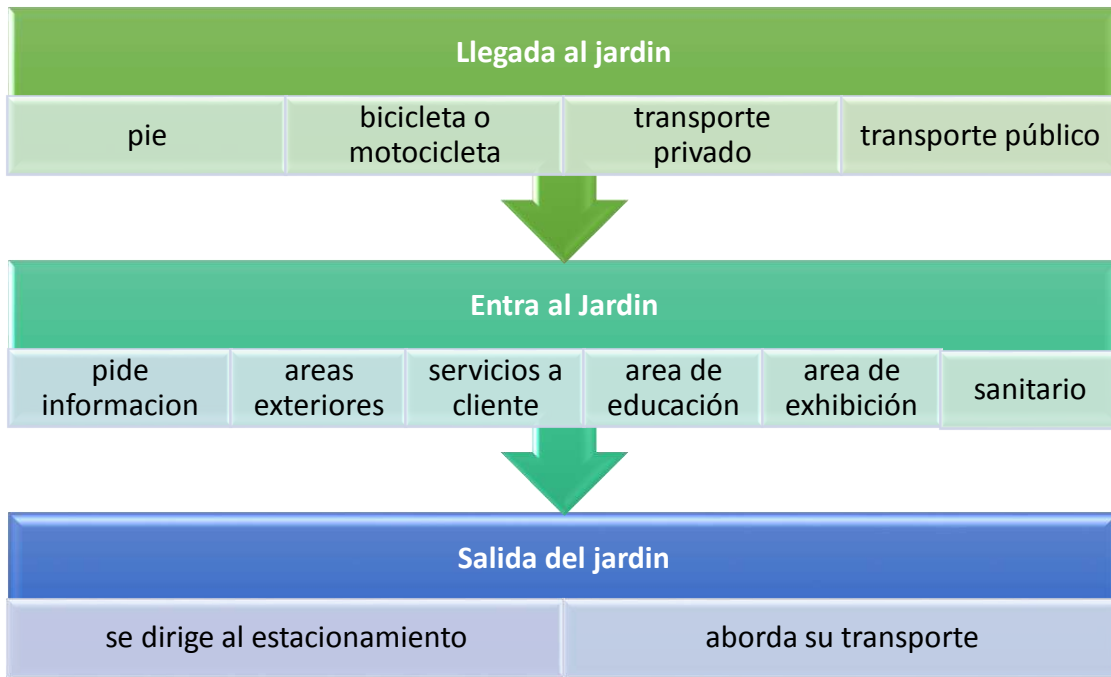
Personal de ayuda

TABLA 22



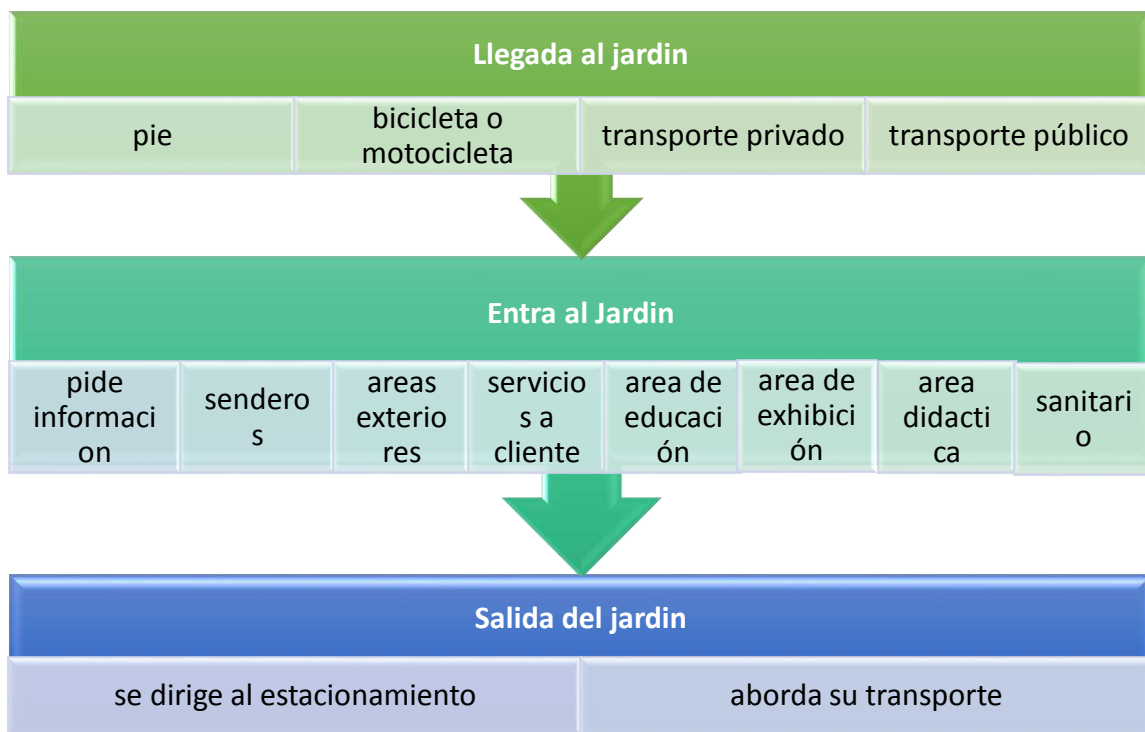
Usuarios adultos

TABLA 23



Usuarios niños

TABLA 24



6.4.4. Programa cualitativo

Programa cualitativo de áreas generales

TABLA 25

NECESIDAD	AREA	MOBILIARIO
Conservar la vegetación nativa y existente en el terreno.	Bosque nativo	Senderos naturales, bancas, basureros, luminarias, señalética, bebederos, mapa de referencia.
Forestar las zonas de erosión y zonas donde no existen árboles.	Bosque nativo y exótico	Senderos naturales, bancas, basureros, luminarias, señalética, bebederos, mapa de referencia.
Implementar especies de palmas que se puedan adaptar a nuestro medio.	Palmario	Senderos naturales, bancas, basureros, luminarias, señalética, bebederos.
Asignar un área específica para la forestación de especies de cactus.	Cactario o jardín de cactus.	Senderos naturales, bancas, basureros, luminarias, señalética, bebederos.
Parqueo temporal y parqueo permanente para autobús, automóviles, motos y bicicletas.	Estacionamiento	Basureros, luminarias, señalética.
Para eventos culturales dentro del Jardín Botánico.	Teatro al aire libre	Graderías, teatro amplio, patio con piso, basureros, luminarias.
Un ambiente apto para que las personas conozcan la función y los beneficios de las especies de insectos que viven dentro de la tierra.	Terrario	Mostradores especiales de vidrio, luminaria.
Un ambiente apto para la colección de mariposas vivas, en su ambiente natural. Y para que la población pueda conocer distintas especies existentes en la región.	Mariposario	Mallas milimétricas.
Para la captación de aguas de lluvia y del rio Sella, para la exposición de vegetación que se reproduce en este tipo de ambientes. Y para proveer el riego seguro a la vegetación del conjunto.	Laguna	Bancas, senderos, señalética, basureros, luminarias, mapa de referencia.
Proporcionar un recorrido en bicicleta por todo el Jardín Botánico.	Ciclovía	Sendero de grava apisonada, bebederos, bancas, paradas con



		cubierta, luminarias, señalética, basureros, mapa de referencia.
Conocer plantas extranjeras y exóticas, como flores, helechos, arbustos, etc. Y poder ver especies de flora que no se producen en las cuatro estaciones del año.	Invernadero	Macetas, bancas, basureros.
Ingresar al Jardín Botánico, por un espacio amplio, fresco, limpio y llamativo.	Plazoleta de ingreso	Bancas, senderos, luminaria, basureros, señalética, mapa de referencia.
Plantar los diferentes tipos de especies de rosas y exhibir las mismas en un ambiente apropiado.	Jardín de rosas	Bancas, bebederos, luminaria, basureros, señalética, senderos.
Exhibir las flores nativas y flores que se adaptaron a nuestra región.	Jardín de flores	Bancas, senderos, luminaria, basureros, señalética, mapa de referencia.
Plantar y exhibir todo tipo de plantas medicinales, para su estudio y conocimiento a profundidad.	Huerto medicinal	Senderos, luminaria, basureros, señalética.
Pasear y realizar actividades en un lugar natural, libre de senderos y obstrucciones visuales.	Jardín de césped	Bancas, bebederos, luminaria, basureros, señalética, mapa de referencia.
Plantar y exhibir todo tipo de helechos en un ambiente apropiado y limitado.	Jardín de helechos	Bancas, bebederos, luminaria, basureros, señalética, senderos.
Ambientes para la educación ambiental, para la administración general del Jardín Botánico, y para la investigación científica de la vegetación en Tarija.	Equipamiento	



Programa cualitativo del equipamiento

TABLA 26

AREA	NECESIDAD	AMBIENTE	MOBILIARIO
AREA DE INFORMACION	Recibir personas e informar	Recepción, informaciones	Escritorio, silla, pc, paneles de información, sillas y mesas de espera
	Guiar al usuario en su visita al jardín botánico	Oficina de guías	Escritorio, sillas, casilleros
AREA ADMINISTRATIVA	Apoyo al director y archivo de documentación	Oficina de secretaria	Escritorio, sillas, archivero, mueble de computadora.
	Guardar archivos importantes del jardín	Archivos	Archiveros, estantes
	Para el responsable del funcionamiento del jardín	Oficina director	Escritorio, sillas, archivero, mueble de computadora.
	Administración del centro y sus distintas actividades.	Oficina del Administrador del jardín botánico	Escritorio, sillas, archivero, mueble de computadora.
	Para el responsable de la forestación del jardín	Oficina Ingeniero forestal	Escritorio, sillas, archivero, mueble de computadora.
	Para el responsable del cultivo de plantines	Oficina de Ingeniero agrónomo	Escritorio, sillas, archivero, mueble de computadora.
	Reuniones para tratar las actividades y desarrollo del centro.	Sala de reuniones	Mesa de reuniones, sillas, archiveros, pizarrón de exposición.
	Desechar necesidades fisiológicas.	Batería de Baños	Inodoros, urinarios, lavamanos
AREA DE INVESTIGACION	Dirigir las investigaciones realizadas en el jardín botánico	Oficina del director de investigación	Escritorio, librería, tablero, pc, silla visitas.
	Trabajo de gabinete de los investigadores	Cubículos para investigadores	Escritorio, librería, tablero, pc, silla visitas.
	Estudiar plantas con importancia económica para la región	Laboratorio de valor económico	Mesas de trabajo, cajones, armarios, estantes, lavamanos, y utensilios



	Estudiar características de las especies	Laboratorio de botánica	Mesas de trabajo, cajones, armarios, estantes, lavamanos, y utensilios
	Estudiar la historia de las plantas en la sociedad	Laboratorio de etnobotánica	Mesas de trabajo, cajones, armarios, estantes, lavamanos, y utensilios
	Plantas disecadas	Herbario	Estantería, vitrinas, ficheros
	Desechar necesidades fisiológicas.	Batería de Baños	Inodoros, urinarios, lavamanos
ÁREA DE EDUCACIÓN	Consulta y préstamo de documentos de carácter botánico	Biblioteca	Catálogos, computadores, mostrador, estantes, mesas de lectura
	Leer tranquilamente	Sala de lectura	Mesas, sillas
	Educar mediante videos informativos.	Videoteca	Estantes, pizarra para proyección, proyector de pared, butacas.
	Mariposas disecadas	Mariposario	Estantería, vitrinas, ficheros
	Realizar platicas, conferencias y proyecciones	Auditorio	Equipo de audio, cabinas de proyección, luminarias, aire, tarima
	Desechar necesidades fisiológicas.	Batería de Baños	Inodoros, urinarios, lavamanos
ÁREA DIDÁCTICA	Realizar exposiciones didácticas para niños en ambiente cubierto	Sala de Exposiciones	Sillas, mesas, pizarras
	Realizar exposiciones didácticas para niños en espacios abiertos	Exposiciones al aire libre	Tarima, paneles móviles.
	Enseñar a los niños a plantar árboles.	Sala de practicas	Mesones, herramientas, lavamanos, estantes, casilleros, bancos de vestuario,
	Enseñar a los niños mediante videos e imágenes el cuidado de las plantas y el medio	Sala virtual	Proyector, sillas, pizarra para proyector, equipo de audio.
	Desechar necesidades fisiológicas.	Batería de Baños	Inodoros, urinarios, lavamanos
AREA DE SERVICIO AL	Atención a la salud por accidentes menores dentro del jardín botánico	Enfermería	Mesón con cajonería y gabinetes, Mesón simple de H°A°, Vitrina para instrumental y medicamentos, camilla, Mesa



CLIENTE			metálica móvil, Balanza, Gradilla metálica, Cubeta metálica. Lavabo con escurridor, Lavabo simple
	Alimentación y descanso	Cafetería	Mesas, sillas, mostradores, mesones para preparar alimentos.
	Jugar	Área infantil o de juegos	Bancas, juegos infantiles, bebederos pequeños, basureros, luminarias
AREA DE SERVICIOS GENERALES	Guardar las herramientas que se usan dentro del jardín	Depósito de herramientas	Estantes, mesón de H°A°,
	Guardar el material de limpieza que se usan dentro del jardín	Depósito de material de limpieza	Mesón de H°A°, estantes, gavetas.
	Cambiarse con ropa apropiada para el trabajo	Vestidores	Casilleros, bancos para vestuario, duchas
	Desechar necesidades fisiológicas.	Batería de Baños	Inodoros, urinarios, lavamanos



6.4.5. Ergonometría y antropometría

Con el estudio Antropométrico y Ergonómico podemos determinar con mayor precisión las dimensiones de los ambientes más relevantes dentro del jardín botánico interactivo lúdico.

Auditorio

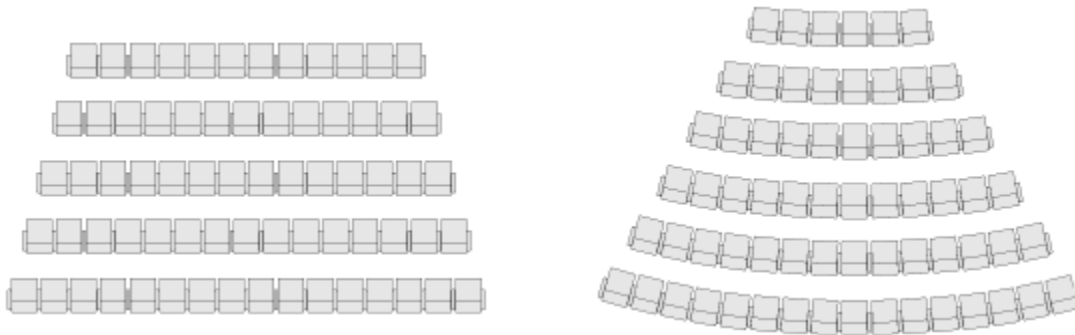


FIGURA 118

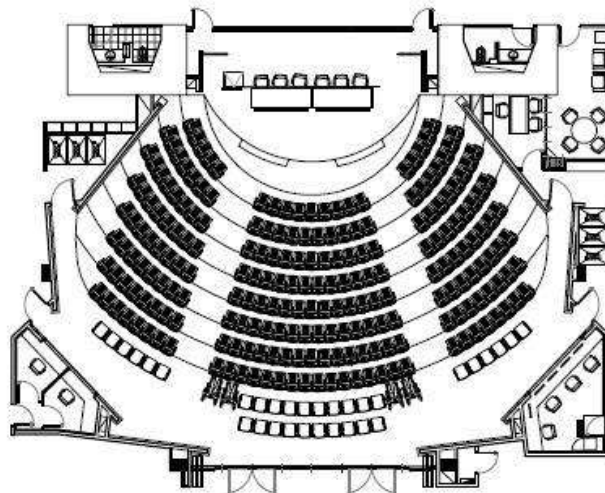


FIGURA 119

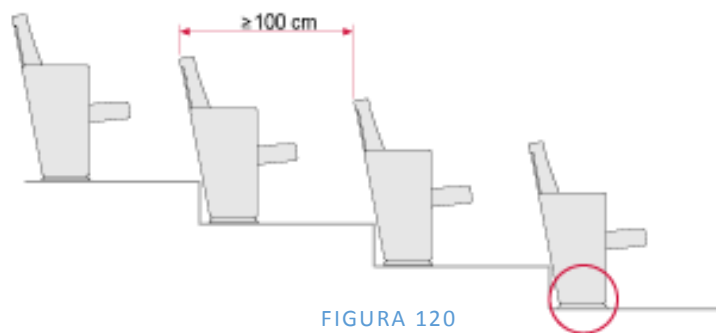


FIGURA 120



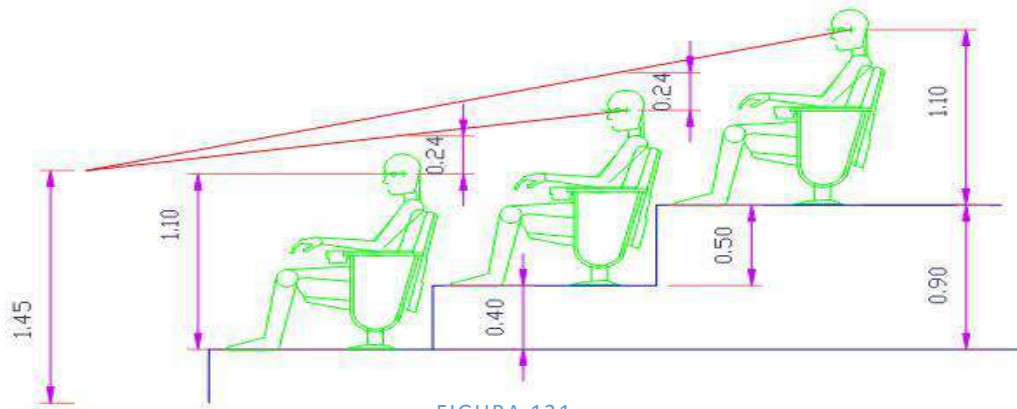


FIGURA 121

Ancho total: 64 cm
 Altura total: 91 cm

Ancho asiento: 49 cm
 Altura asiento: 42,5 cm

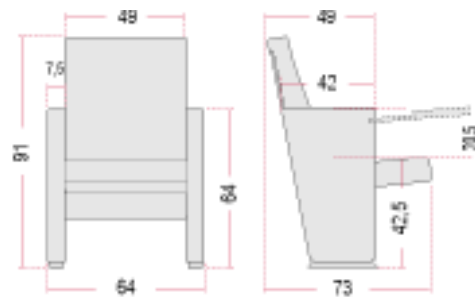
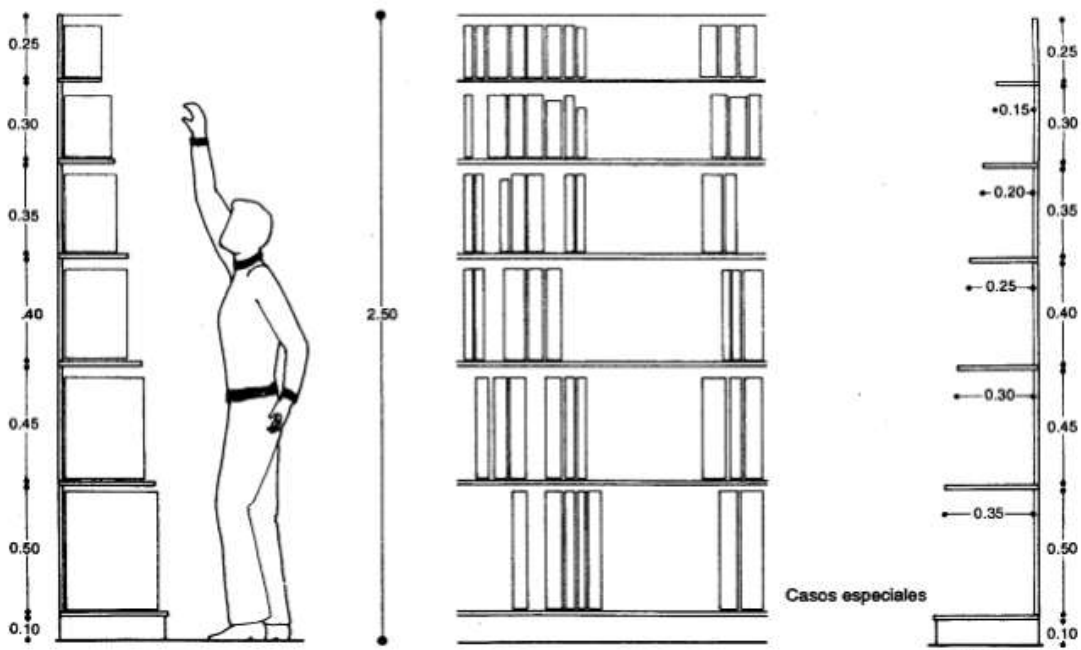


FIGURA 122

Biblioteca



Elementos que norman el almacenaje de libros

FIGURA 123



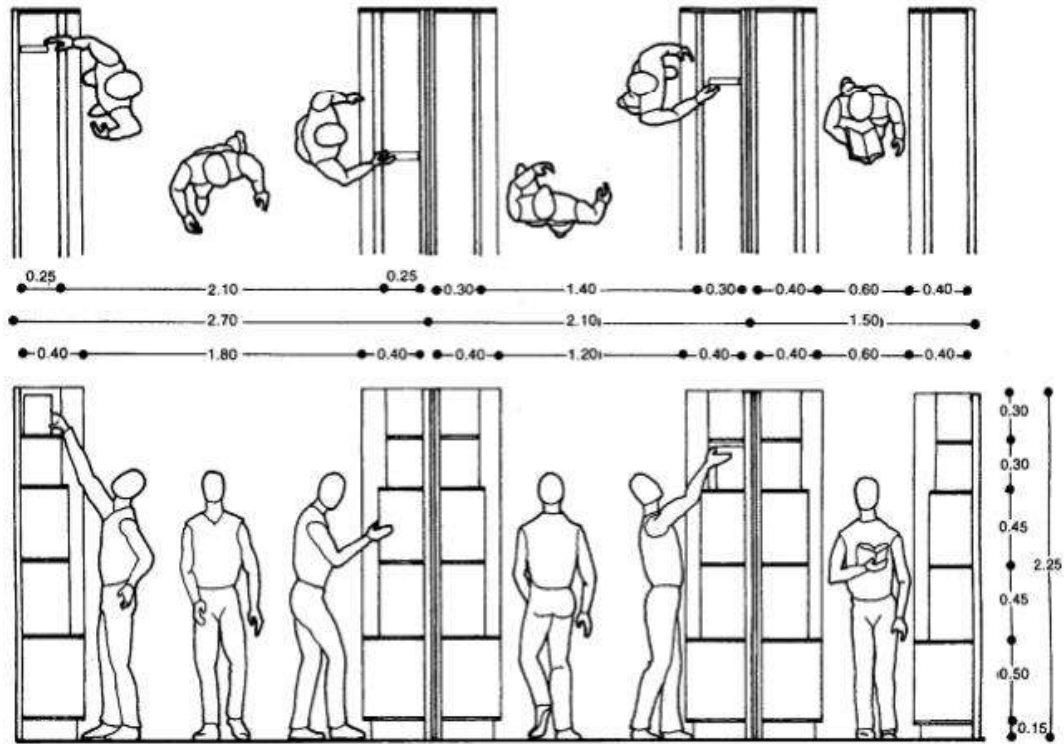


FIGURA 124

Área de lectura

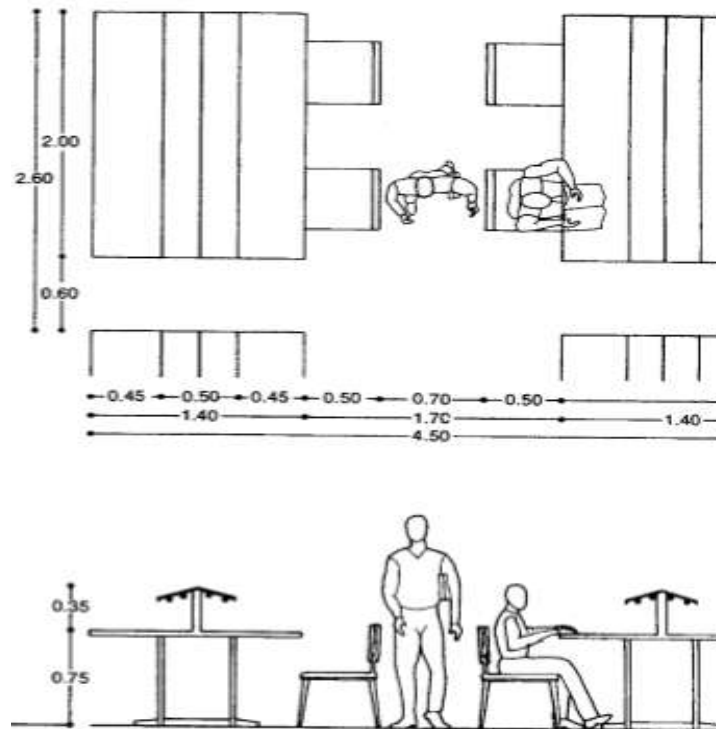
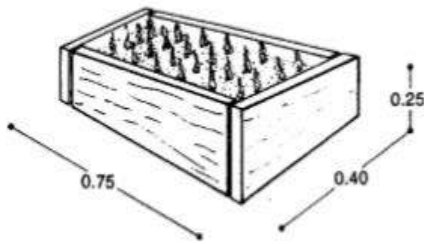


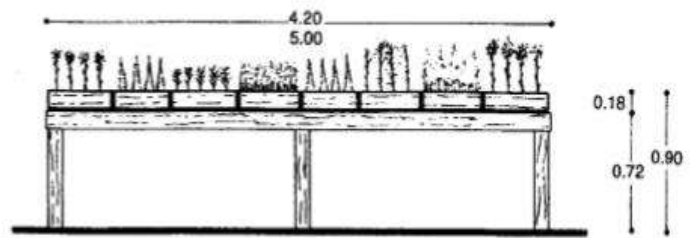
FIGURA 125



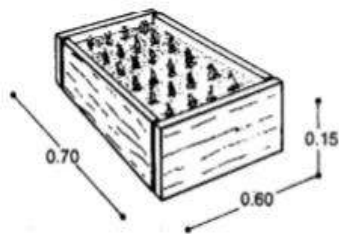
Viveros



Recipiente para germinación



Mesas o baciales para la colocación de recipientes



Recipientes de madera o aluminio



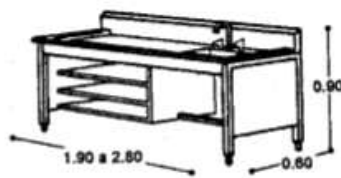
Esquema cultivo interior y exterior

FIGURA 126

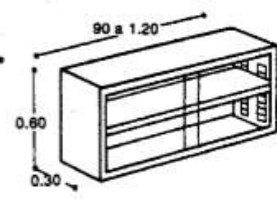
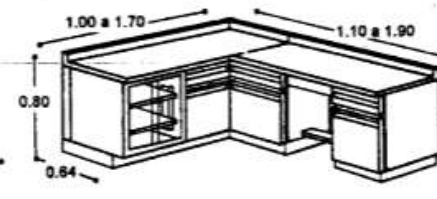
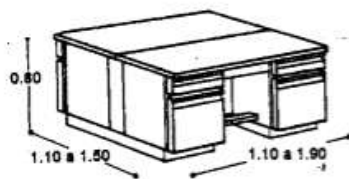
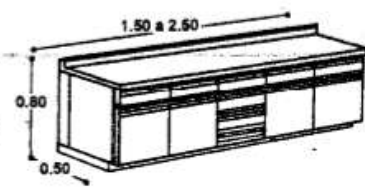
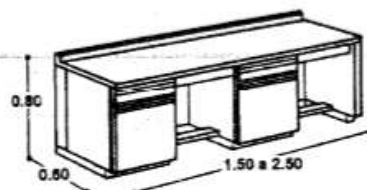
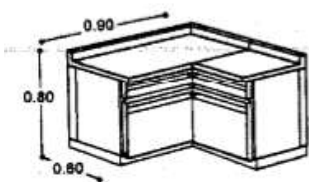
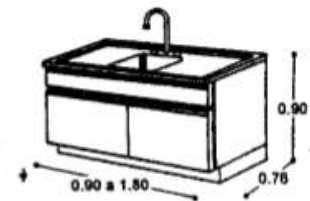
Laboratorios



Fregaderos



Fregadero de cabecera con cubierto y tarja sin accesorios



Estantes

FIGURA 127



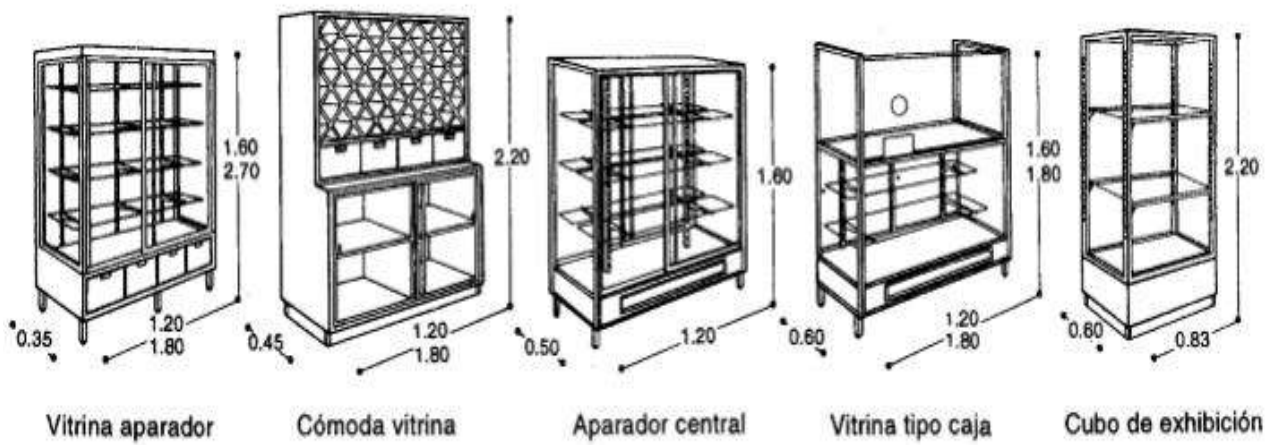


FIGURA 128

Modelos de organización de laboratorios

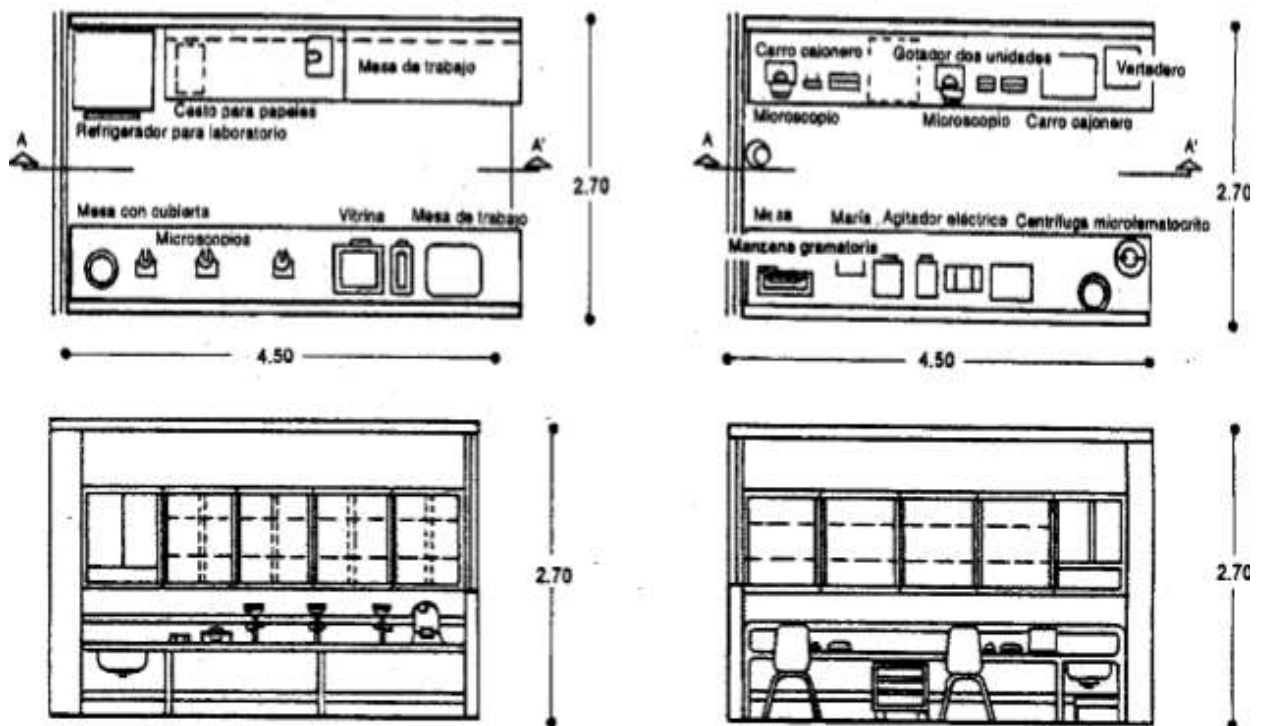


FIGURA 129



Baños

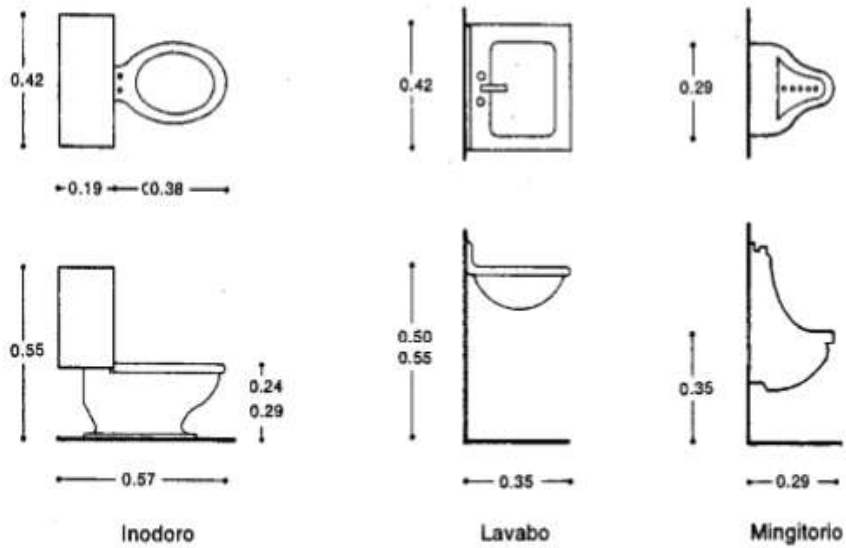


FIGURA 130

Modelo de organización de baños

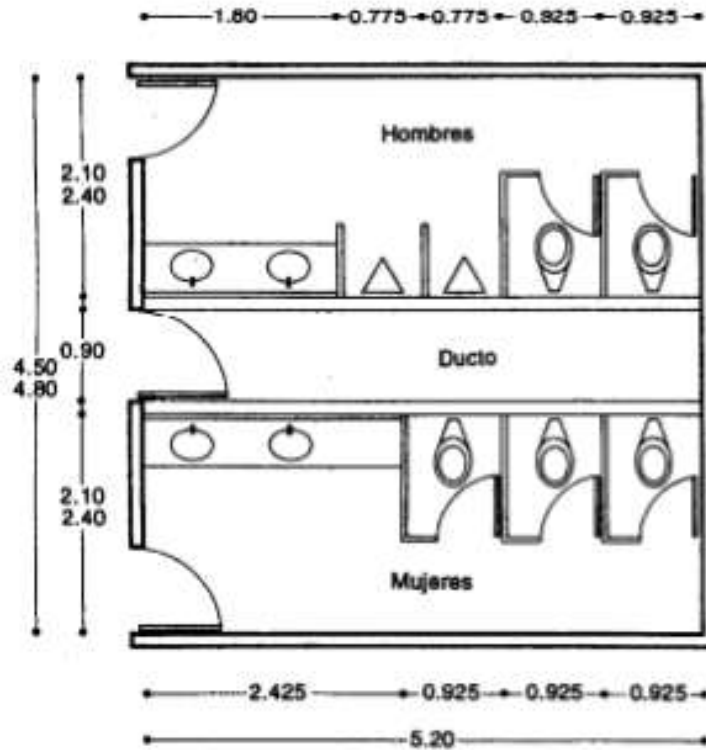


FIGURA 131



Cafetería



Mesa para cuatro personas

FIGURA 132

Modelo para espacios de circulación entre mesas

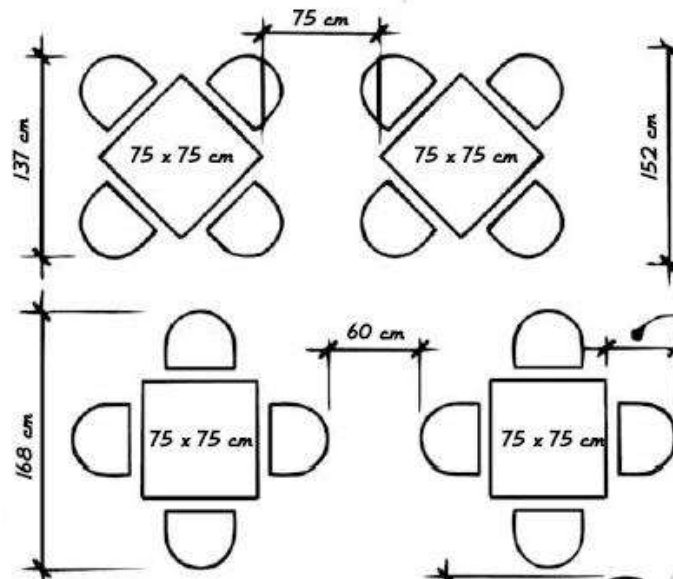


FIGURA 133

Medidas de circulación para personas con discapacidad

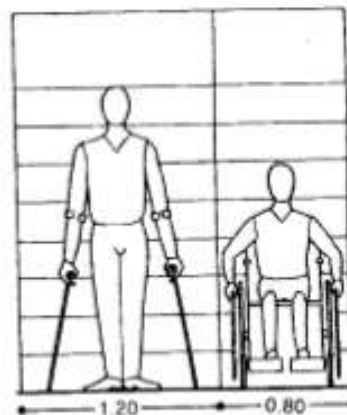


FIGURA 134



Estacionamiento para vehículos

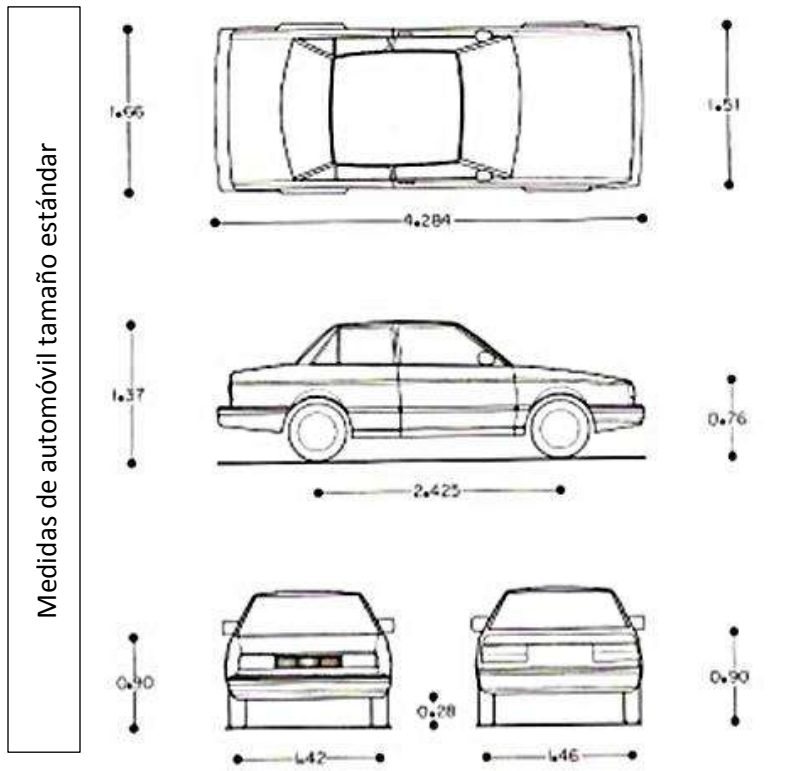


FIGURA 135

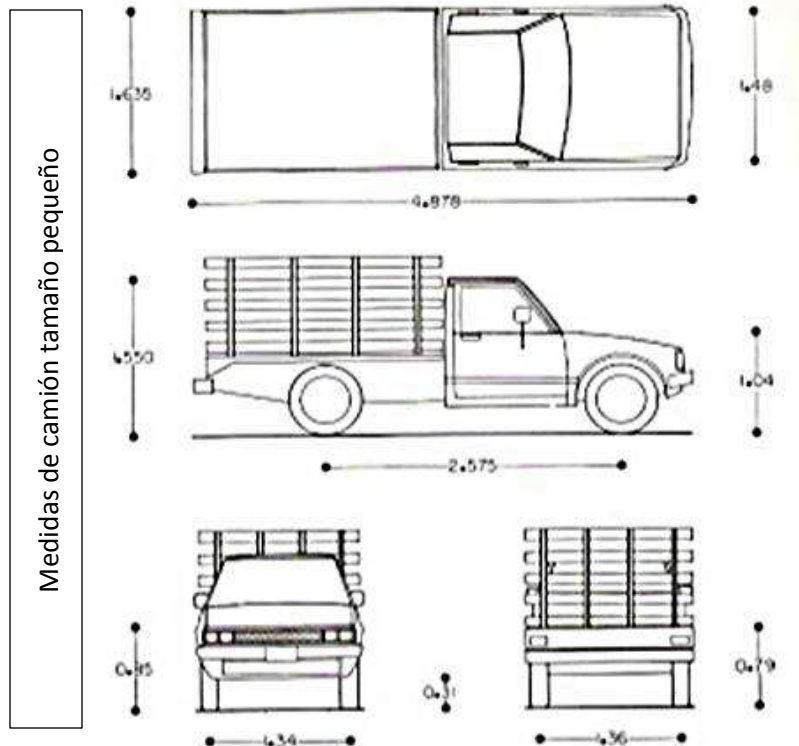


FIGURA 136



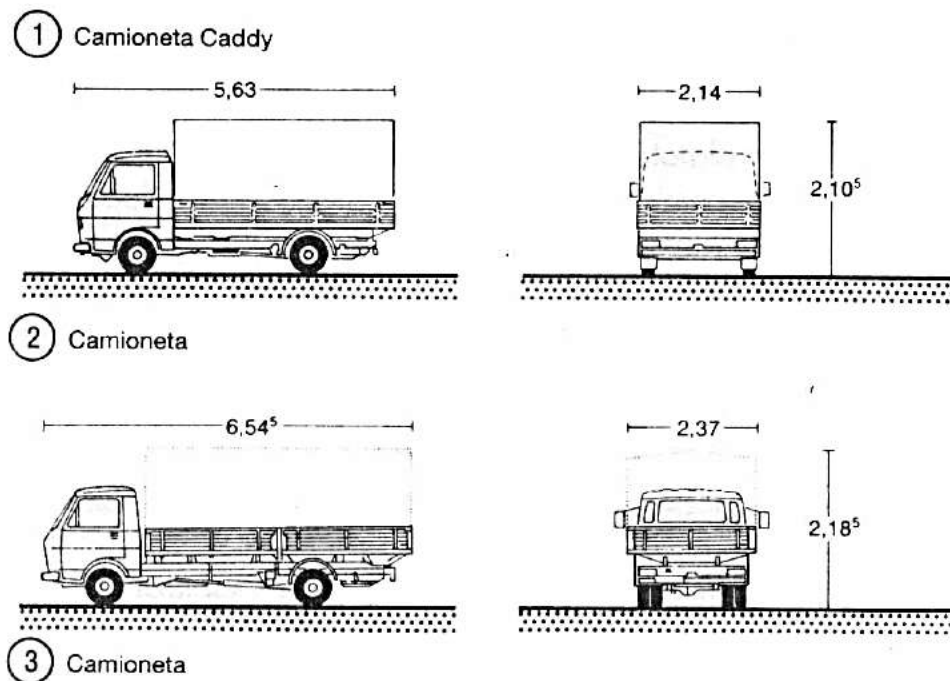


FIGURA 137

Giro del automóvil

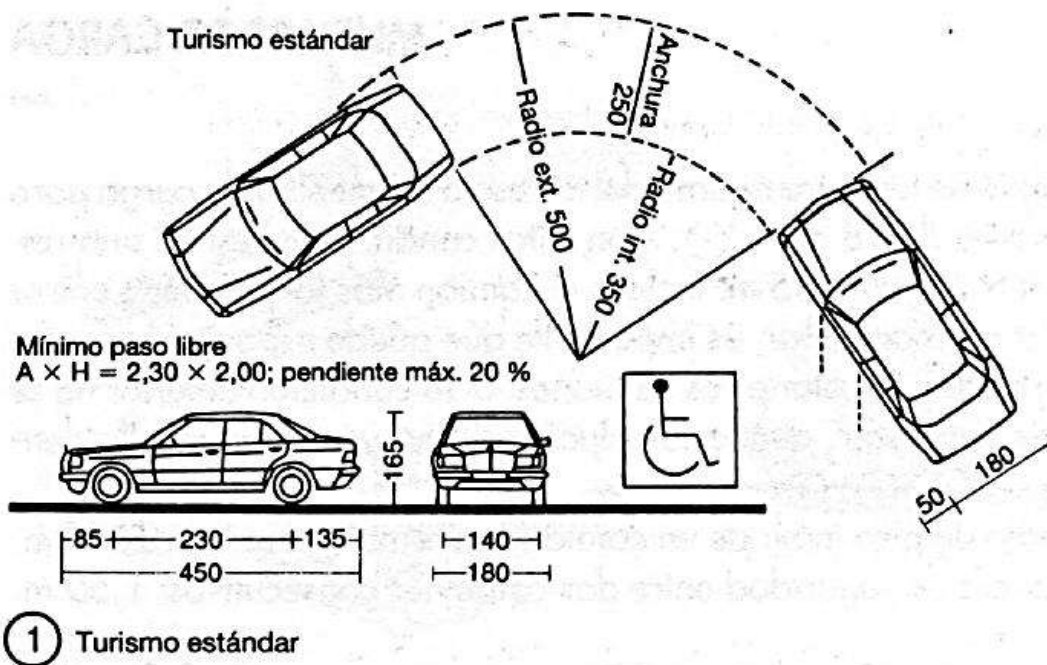
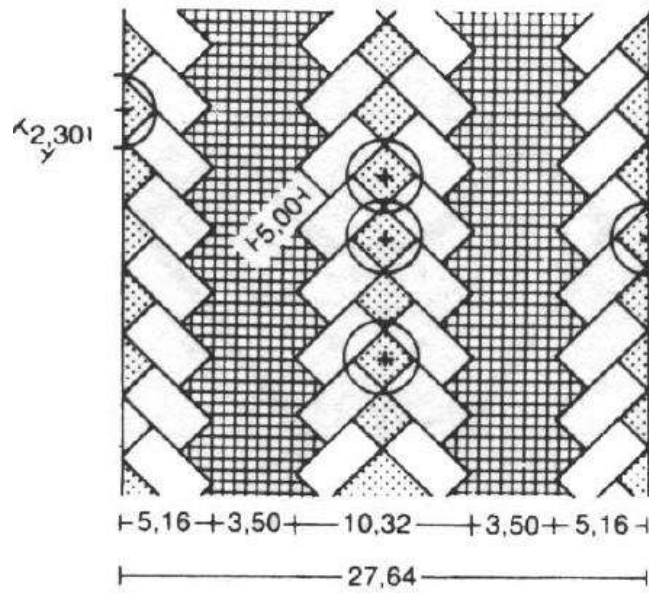


FIGURA 138



Medidas para la plaza de aparcamiento



- n 8 Aparcamiento sólo en el sentido de circulación (espacio para ajardinamiento)

FIGURA 139

Estacionamiento de bicicletas

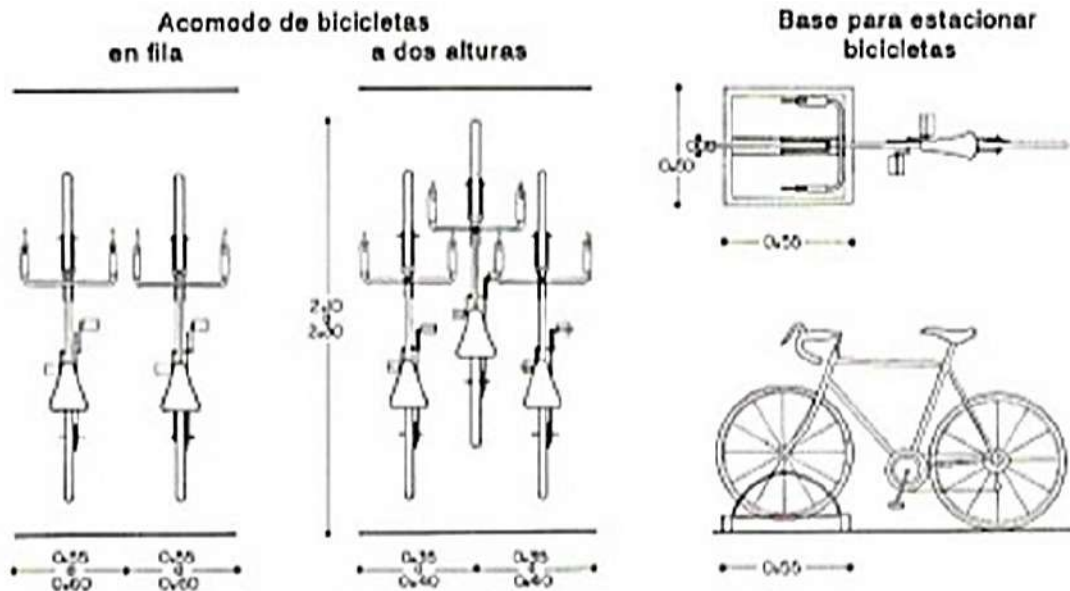


FIGURA 140



Estacionamiento de motocicletas

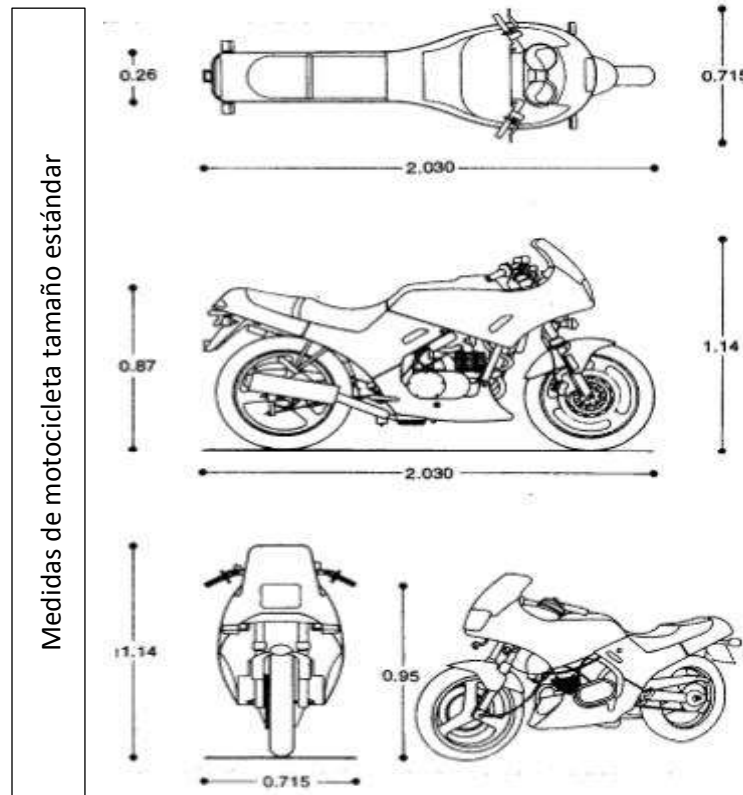
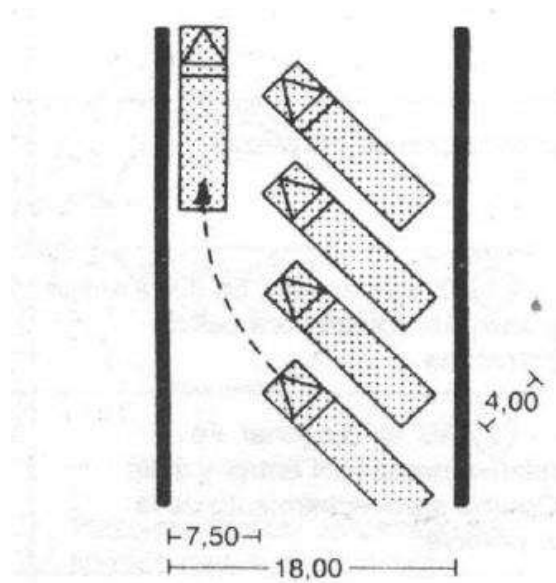


FIGURA 141

Estacionamiento de camiones



5) Aparcamiento a 45° de camiones

FIGURA 142



6.4.6. Programa cuantitativo

Área exterior

AREA	AMBIENTE	Capacidad Usuarios	Índice normativa	Área parcial	N° de ambientes	Área subtotal	
AREA EXTERIOR	Control – Boletería	3	4 m ² /persona	12	1	12	
	Baño boletería	1	3 m ² /persona	3	1	3	
	Estacionamiento	Vehicular (Administrativo)	25	14 m ² (2.80mx5m)	350	1	350
		Vehicular (Publico general)	100-10%=90	14 m ² (2.80mx5m)	1260	1	1260
		Personas con movilidad reducida	10	17,50 m ² (3.5mx5m)	175	1	175
		Autobuses	5	43.32 m ² (3.80mx11.40m)	216,6	1	216,6
		Motocicletas	20	1.69 m ² (2.25x0.74m)	33,8	1	33,8
		Bicicletas	20	1.21 m ² (2.2mx0.55m)	24,2	1	24,2
		Total de área exterior				2074,6 m²	

TABLA 27



Área administrativa

AREA	AMBIENTE	Capacidad Usuarios	Índice normativa	Área parcial	N° de ambientes	Área subtotal
AREA ADMINISTRATIVA	Oficina de secretaria general	4	4 m ² /persona	16	1	16
	Sala de espera	8	4 m ² /persona	32	1	32
	Archivos	2	4 m ² /persona	8	1	8
	Oficina dirección general	5	4 m ² /persona	20	1	20
	Baño dirección	1	3 m ² /persona	3	1	3
	Oficina del Administrador	3	4 m ² /persona	12	1	12
	Oficina Ingeniero forestal	3	4 m ² /persona	12	1	12
	Oficina de Ingeniero agrónomo	3	4 m ² /persona	12	1	12
	Sala de reuniones	20	2.5 m ² /persona	50	1	50
	Batería de baños hombres	3	1.8 m ² /persona	5.4	3	16.2
	Batería de Baños mujeres	3	1.8 m ² /persona	5.4	3	16.2
	Total de área administrativa				197,4 m²	

TABLA 28



Área de investigación

AREA		AMBIENTE	Capacidad Usuarios	Índice normativa	Área parcial	N° de ambientes	Área subtotal
AREA DE INVESTIGACION	Área semipública	Recepción	6	4 m ² /persona	24	1	24
		Semillero	10	3 m ² /persona	30	1	30
		Herbario	10	3 m ² /persona	30	1	30
	Administración del área	Dirección de investigación	3	4 m ² /persona	12	1	12
		Baño dirección	1	3 m ² /persona	3	1	3
		Secretaría	4	4 m ² /persona	16	1	16
		Sala de reuniones	10	2.5 m ² /persona	25	1	25
		Archivos	2	4 m ² /persona	8	1	8
		Cafetería	3	3 m ² /persona	9	1	9
		Batería de baños hombres	2	1.8 m ² /persona	3.6	2	7.2
		Batería de baños mujeres	2	1.8 m ² /persona	3.6	2	7.2
	Lab. Valor económico	Laboratorio	2	12 m ² /persona	24	1	24
Secado de semillas		2	4 m ² /persona	8	1	8	



		Cuarentena	2	4 m ² /persona	8	1	8
		Post cuarentena	2	4.5 m ² /persona	9	1	9
		Almacenamiento de muestras	2	5 m ² /persona	10	1	10
	Laboratorio de botánica	Laboratorio	2	12 m ² /persona	24	1	24
		Secado de semillas	2	4 m ² /persona	8	1	8
		Cuarentena	2	4 m ² /persona	8	1	8
		Post cuarentena	2	4.5 m ² /persona	9	1	9
		Almacenamiento de muestras	2	5 m ² /persona	10	1	10
	Laboratorio de etnobotánica	Laboratorio	2	12 m ² /persona	24	1	24
		Secado de semillas	2	4 m ² /persona	8	1	8
		Cuarentena	2	4 m ² /persona	8	1	8
		Post cuarentena	2	4.5 m ² /persona	9	1	9
		Almacenamiento de muestras	2	5 m ² /persona	10	1	10
	Lab. de herbario	Laboratorio	2	12 m ² /persona	24	1	24
		Herborizado	2	5 m ² /persona	10	1	10



	Secado	2	4 m ² /persona	8	1	8
	Cuarentena	2	4 m ² /persona	8	1	8
	Post cuarentena	2	4.5 m ² /persona	9	1	9
	Almacenamiento de muestras	2	5 m ² /persona	10	1	10
	Cubículos de investigación	8	1 m ² /persona	8	1	8
	Vestuarios hombres	4	2 m ² /persona	8	1	8
	Vestuarios mujeres	4	2 m ² /persona	8	1	8
	Batería de Baños hombres	2	1.8 m ² /persona	3.6	2	7.2
	Batería de Baños mujeres	2	1.8 m ² /persona	3.6	2	7.2
Total de área de investigación				427 m²		

TABLA 29



Área de educación

AREA	AMBIENTE		Capacidad Usuarios	Índice normativa	Área parcial	N° de ambientes	Área subtotal
ÁREA DE EDUCACIÓN	Biblioteca	Mesa de atención	1	4 m ² /persona	4	1	4
		Área de almacenamiento	10	1.5 m ² /persona	15	1	15
		Área de lectura	40	2 m ² /persona	80	1	80
		Biblioteca virtual	40	2.5 m ² /persona	100	1	100
		Xiloteca	35	3 m ² /persona	105	1	105
		Exposición de rocas y minerales	35	2 m ² /persona	70	1	70
		Exposición de plantas y hongos	35	2 m ² /persona	70	1	70
		Exposición de insectos y vertebrados	35	2 m ² /persona	70	1	70
		Batería de baños hombres	5	1.8 m ² /persona	9	1	9
		Batería de baños mujeres	5	1.8 m ² /persona	9	1	9
	Auditorio	Antesala	30	1 m ² /persona	30	1	30
		Auditorio	200	0.4 m ² /persona	80	1	80
		Escenario	10	1.5 m ² /persona	15	1	15



	Audio y sonido	1	2 m ² /persona	2	1	2
	Cabina de control	1	2 m ² /persona	2	1	2
	Bodega	5	3 m ² /persona	15	1	15
	Área de ensayos	12	2 m ² /persona	24	1	24
	Camerino colectivo hombres	5	2.5 m ² /persona	15	1	15
	Camerino colectivo mujeres	5	2.5 m ² /persona	15	1	15
	Batería de baños hombres	3	1.8 m ² /persona	5.4	1	5.4
	Batería de baños mujeres	3	1.8 m ² /persona	5.4	1	5.4
Total de área de educación				730 m²		

TABLA 30



Área didáctica

ÁREA DIDÁCTICA	Sala de Exposiciones	85	1 m ² /persona	85	1	85
	Exposiciones al aire libre	120	1 m ² /persona	120	1	120
	Sala de practicas	16	5 m ² /persona	80	1	80
	Ludoteca	30	3 m ² /persona	90	1	90
	Depósito de ludoteca	3	10 m ² /persona	30	1	30
	Sala de juegos	30	5 m ² /persona	150	1	150
	Depósito de sala de juegos	3	10 m ² /persona	30	1	30
	Área de juegos exteriores	30	15 m ² /persona	450	1	450
	Batería de baños hombres	5	1.8 m ² /persona	9	1	9
	Batería de baños mujeres	5	1.8 m ² /persona	9	1	9
Total de área didáctica				1053 m²		

TABLA 31



Área de servicio al cliente

AREA DE SERVICIO AL CLIENTE		Recepción e informaciones	3	4 m ² /persona	12	1	12	
		Hall principal	50	3 m ² /persona	150	1	150	
		Souvenirs	20	2 m ² /persona	40	1	40	
	Enfermería		Enfermería	3	2 m ² /persona	6	1	6
			Área de atención al paciente	2	5 m ² /persona	10	1	10
			Baño	1	1.8 m ² /persona	1.8	1	1.8
	Cafetería		Cocina	8	5 m ² /persona	40	1	40
			Despensa	2	6 m ² /persona	12	1	12
			Baño completo personal hombres	1	2 m ² /persona	2	1	2
			Baño completo personal mujeres	1	2 m ² /persona	2	1	2
			Vestuario hombres	4	1.5 m ² /persona	6	1	6
			Vestuario mujeres	4	1.5 m ² /persona	6	1	6
			Bar	2	3 m ² /persona	6	1	6
			Comedor cubierto	45	2.5 m ² /persona	112,5	1	112,5



		Comedor exterior	50	2.5 m ² /persona	125	1	125
		Batería de baños hombres	5	1.8 m ² /persona	9	1	9
		Batería de baños mujeres	5	1.8 m ² /persona	9	1	9
Área total de servicio al cliente					547.5 m²		

TABLA 32



Área de servicios generales

AREA DE SERVICIOS GENERALES	Depósito de herramientas	4	6 m ² /persona	24	1	24
	Depósito de material nuevo	3	6 m ² /persona	18	1	18
	Depósito de material de limpieza	4	6 m ² /persona	24	1	24
	Deposito general	8	6 m ² /persona	48	1	48
	Taller de reparación y mantenimiento	2	15 m ² /persona	30	1	30
	Cuarto de maquinas	3	10 m ² /persona	30	1	30
	Vestidores hombres	8	1.5 m ² /persona	12	1	12
	Vestidores mujeres	8	1.5 m ² /persona	12	1	12
	Batería de Baños hombres	3	1.8 m ² /persona	5.4	1	5.4
	Batería de baños mujeres	3	1.8 m ² /persona	5.4	1	5.4
Área total de servicios generales				208,8 m²		

TABLA 33



Total de área administrativa	197,4 m²
Total de área de investigación	427 m²
Total de área de educación	730 m²
Total de área didáctica	1053 m²
Área total de servicio al cliente	547.5 m²
Área total de servicios generales	208,8 m²

SUPERFICIE UTIL	3163,7 m²
SUPERFICIE DE CIRCULACION 20%	632,74 m²
SUPERFICIE DE MUROS Y TABIQUES 10%	316,37 m²
TOTAL	4112,81 m²

TABLA 34



6.5. PREMISAS MORFOLÓGICAS

En cuanto a la morfología; el concepto que se utilizara para el diseño es:

Analogía con la naturaleza: que estudia las formas organicas de animales, vegetales o minerales, para interpretarlas y expresarlas en un diseño.

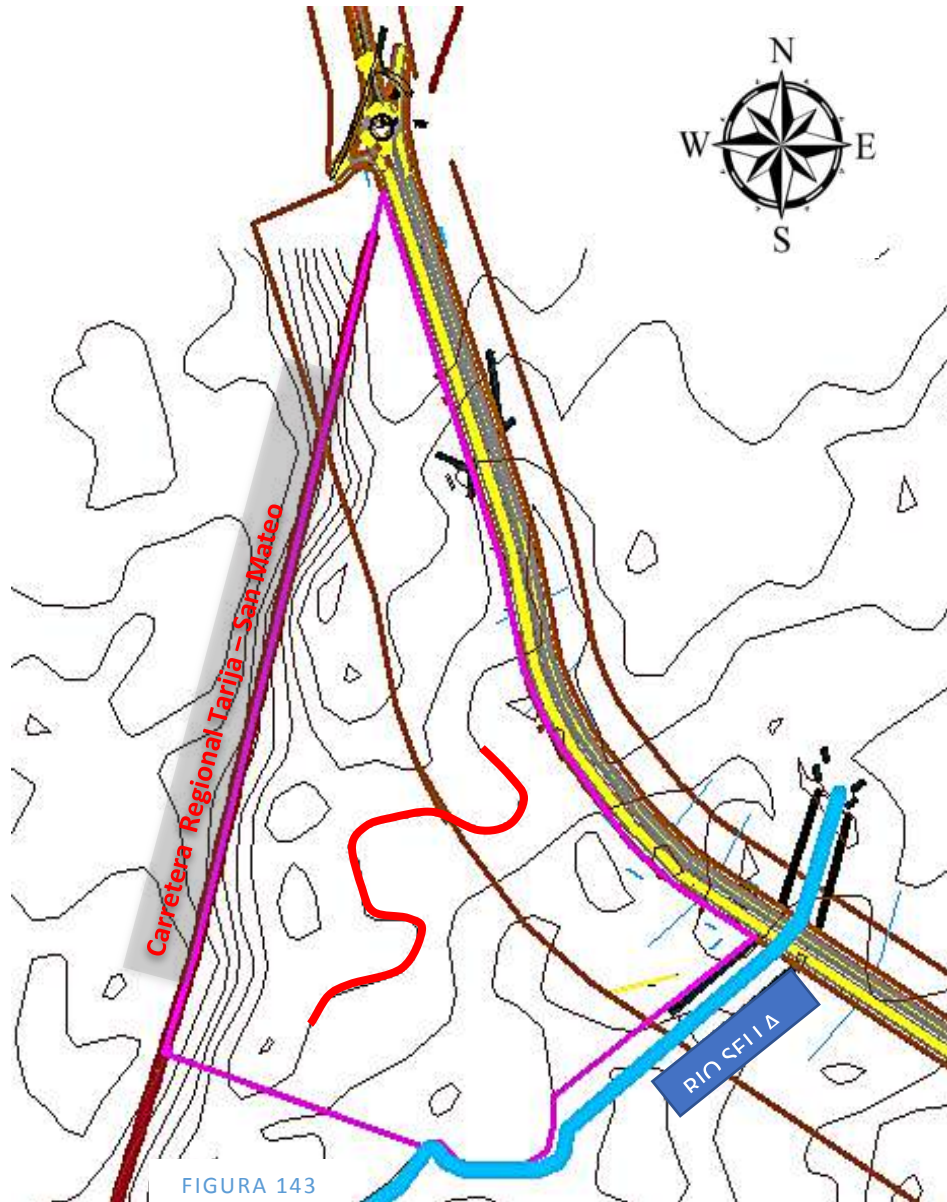


FIGURA 143

Como podemos observar en la imagen la morfología del terreno se destaca por los niveles que presenta.



Es así como nace la forma y morfología del proyecto arquitectónico.

- Los senderos estarán guiados de acuerdo a la topografía del terreno.
- La morfología del proyecto arquitectónico se basa en el respeto al sitio, mediante curvas semicirculares con continuidad ininterrumpida.



En cuanto a las fachadas estas siguen el lenguaje de curvas semicirculares, aplicadas en la cubierta y en las ventanas.



FIGURA 145



6.6. PREMISAS TECNOLÓGICAS

Estas premisas proporcionan los criterios con relación al uso de los materiales de construcción y los sistemas constructivos a utilizar.

6.6.1. Estructura de Hormigón armado

Para la construcción del proyecto se propone una estructura de Hormigón Armado, que formara el esqueleto del edificio, destinadas a soportar los efectos de las fuerzas que actúan sobre el cuerpo.

El hormigón armado es un sistema constructivo generalmente estructural, donde el hormigón lleva incorporado armaduras metálicas a base de acero, tiene la capacidad para soportar las cargas que se apliquen sin agrietarse o romperse, con una capacidad para resistir el paso del tiempo, ya que se comporta como una piedra natural por su carácter pétreo, lo que le confiere durabilidad. Además que cuenta con una flexibilidad de trabajo, pudiendo de esta manera darle diferentes formas al hormigón, esto de acuerdo a la forma de la estructura.

- **Zapatas aisladas.-** Es un tipo de cimentación superficial. Consisten en un ancho prisma de hormigón (concreto) situado bajo los pilares de la estructura. Su función es transmitir al terreno las tensiones a que está sometida el resto de la estructura y anclarla.
- **Sobrecimientos.-** Son elementos estructurales que se encuentran encima de los cimientos, y sirven de nexo entre el muro y el cimiento, cuya función es la de transmitir a estos las cargas debidas al peso propio de la estructura.
- **Columnas.-** Son miembros verticales a compresión de los marcos estructurales, que sirve para apoyar a las vigas cargadas. También soportan esfuerzos flexionantes por lo que deberán tener refuerzos de acero. Transmiten las cargas de los pisos superiores hasta la parte baja y después al suelo. Tiene resistencia a la compresión, durabilidad resistencia al fuego y moldeabilidad del concreto.



- **Vigas.-** Elemento estructural generalmente horizontal (en algunos casos es ligeramente inclinado) sometido a cargas axiales y de flexión, a veces también a torsión, pero fundamentalmente trabaja a flexión. Las vigas reciben las cargas de las losas y se encargan de transmitir las a las columnas.

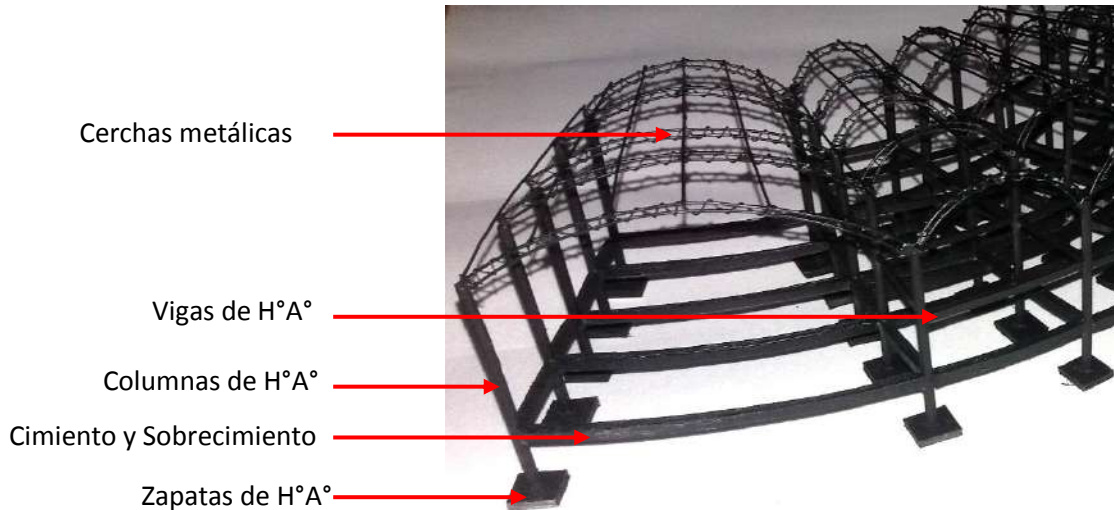


FIGURA 146

Propuesta de la estructura del conjunto



FIGURA 147



6.6.2. Cubierta metálica

Cubiertas Metálicas resuelven techar recintos de grandes luces sin apoyos intermedios. El cubrimiento de grandes luces se realiza sin tener que soportar grandes acciones o pesos.

- **Cerchas metálicas.**- El principio estructural utilizado en este caso, es la triangulación.

Para soportar una cubierta sin apoyos intermedios, existe este recurso constructivo conformando una estructura de sostén con triangulaciones a la cual se la denomina cercha o caballo.

Las barras inclinadas están sometidas a compresión mientras que las horizontales trabajan a tracción.

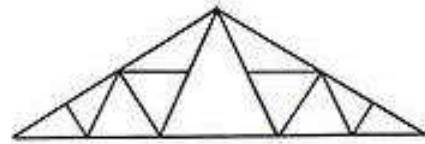


FIGURA 148

Al aumentar la altura de la cercha se consigue mayor inercia. A mayor altura de la cercha, mayor resistencia.

Las barras inclinadas denominadas caballos, están sometidas a compresión. Si estas barras son muy esbeltas, pueden sufrir pandeo; a fin de evitarlo, es habitual reducir la longitud de las barras intercalando otra llamada codal.



FIGURA 149



- **Chapa grecada**

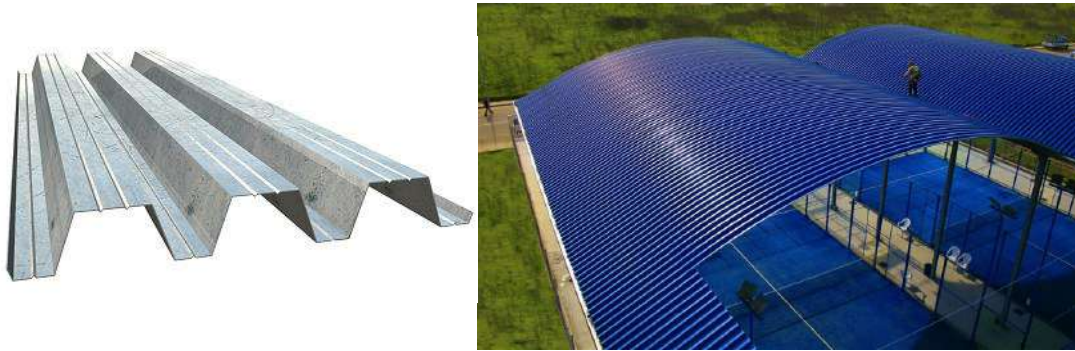


FIGURA 150

Es una lámina delgada de metal que se utiliza para la construcción de cubiertas con grandes luces.

Las chapas se construyen en varios espesores, generalmente de 1 a 12 milímetros, dependiendo del uso y del tipo de fabricación que tenga. Su mecanizado se realiza en prensas de estampación y de troquelaje mediante punzones y matrices. Las chapas no son solo de metal, sino de cualquier material que sea maleable. Para darles mayor rigidez, a menudo las chapas se pliegan formando grecas, ondas, etc., que aumentan su inercia.

6.6.3. Mampostería de ladrillo perforado

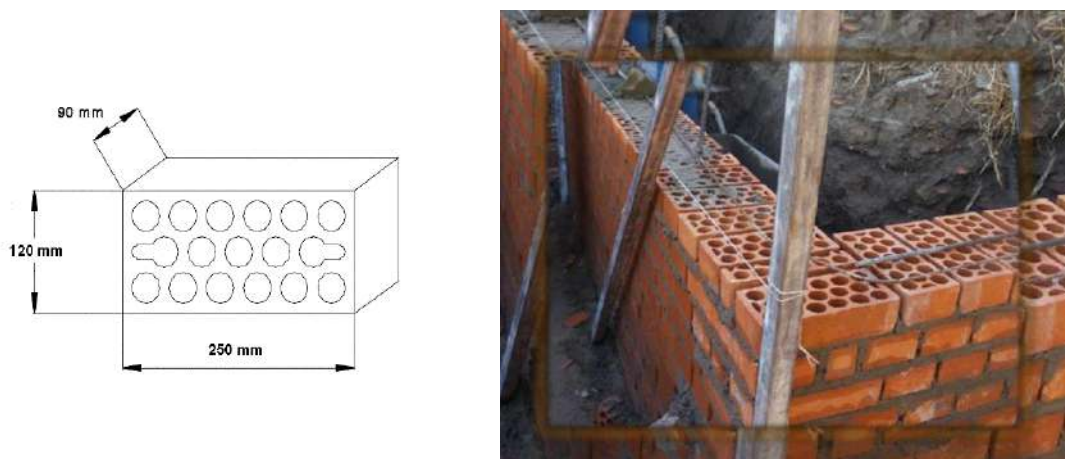


FIGURA 151

En construcción, un ladrillo perforado es un ladrillo con perforaciones en la cara de mayor superficie, denominada tabla, cuyo volumen total de huecos es entre el 25% y



el 45% del volumen total del ladrillo.¹ Cuando el volumen es inferior al 25% se considera ladrillo macizo.

Su forma es el resultado de extrusionar las arcillas a través de una boquilla. Las perforaciones permiten al ladrillo una buena adhesión del mortero con la pieza cerámica, asegurando una buena resistencia mecánica y estanqueidad. Su uso es muy generalizado a la hora de realizar una fábrica de cara vista. Sus aparejos suelen tener llagas o juntas de 1 a 1,5 cm de espesor.

6.6.4. Cielo falso acústico de fibra mineral

Las láminas de fibra mineral cumplen con los más altos estándares de calidad. Dentro de sus grandes beneficios encontramos las siguientes características:

- Láminas no contaminables, libres de sustancias cancerígenas como el asbesto, formaldehídos y sílice cristalina.
- Gran variedad de referencias con diferentes opciones de acabados.
- Cielo Rasos fáciles de instalar, inspeccionables y versátiles.
- Láminas de alta densidad, que ofrecen mayor resistencia y estabilidad dinámica, proporcionando menores índices de rotura en sus bordes durante el transporte e instalación.
- Láminas resistentes al fuego hasta por 120 minutos (según la referencia) no producen humo ni goteo.
- Láminas de alta resistencia a la humedad relativa.
- Producto con alto nivel acústico y altos índices de reflectancia lumínica logrando espacios más confortables e iluminados.
- Láminas de fácil mantenimiento (limpiables y en algunas referencias lavables).



FIGURA 152



6.7. PREMISAS AMBIENTALES

Definirán criterios que permitan la optimización de los recursos ambientales del lugar en donde se ubica el proyecto, con el propósito de crear ambientes confortables.

6.7.1. Vegetación

Las plantas pueden ser utilizadas para crear condiciones micro climáticas para efectos ambientales y estéticos. Existen cuatro acciones que la vegetación, puede ejercer sobre el viento para controlarlo:

1. **Obstrucción.-** Bloquea el flujo de aire en una zona, se utiliza arboles con fuste denso.

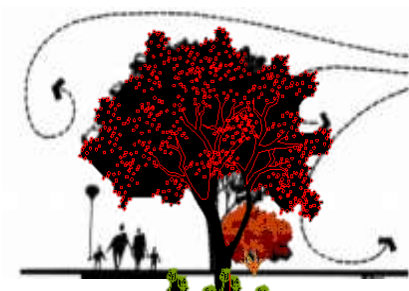


FIGURA 153

2. **Deflexión.-** Desvía el viento y disminuye su velocidad, se utilizara árboles de distinto tamaño formando una especie de escalera.

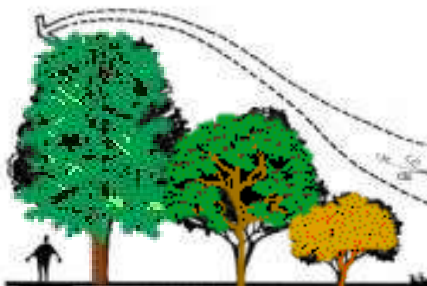


FIGURA 154

3. **Filtración.** Reduce la velocidad del viento al pasar por una barrera permeable, el uso de árboles con fuste no muy denso es ideal para este caso.



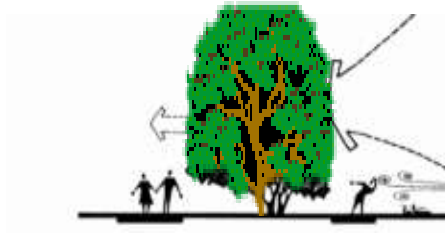


FIGURA 155

4. **Encauzamiento.** Cambia la dirección del viento, conduciéndolo hacia una zona donde se requiera ventilación, se utilizara barreras de árboles que formen una especie de camino.



FIGURA 156

Utilización de vegetación para crear microclimas e implementación de áreas verdes

Los árboles de grandes sombras por lo general proveen zonas más frescas en áreas de uso público, tales como áreas verdes. La sombra también reduce la evaporación de las fuentes de agua superficial. La cobertura vegetal y los árboles individuales proveen sombra. El efecto de enfriamiento que nos proporciona puede obtenerse, ya sea mediante la preservación del bosque natural o a través de plantaciones estratégicas. En último caso, los tipos de árboles que más soportan deberán ser considerados cuidadosamente de acuerdo al clima que los rodea, los suelos, la altitud y otros factores.



FIGURA 157



También se tiene que tomar en cuenta que algunas especies son caducas, dependiendo del ambiente que se requiera mantener fresco todo el año se debe usar arboles perennes.

El uso de árboles caducos ayuda a mantener fresco el ambiente en las estaciones de primavera-verano y mantener el calor en las estaciones de frío.

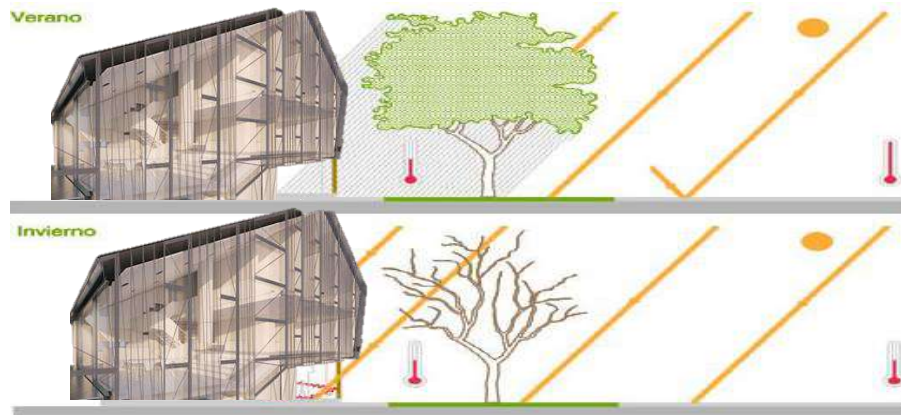


FIGURA 158

Para el proyecto se propone la siguiente vegetación:

a) Como arboles de alineación y encauzamiento:

1. Olmo de Siberia – *Ulmus pumila*
2. Aligustre arbóreo – *Ligustrum lucidum*
3. Adelfa amarilla – *Thevetia peruviana*
4. Laurel rosa – *Nerium Oleander*
5. Laurel de la india – *Ficus benjamina*
6. Níspero – *Eriobotrya japónica*
7. Ciprés de Monterrey – *Cupressus macrocarpa*
8. Brachichito – *Brachichiton populneus*
9. Ciprés común - *Cupressus sempervirens*

b) Como árboles aislados, alineados y de jardín

10. Pata de vaca – *Bauhinia candicans*
11. Palmera china de abanico – *Livistona chinensis*
12. Palmera canaria – *Phoenix canariensis*



13. Magnolia – *Magnolia grandiflora*
14. Tulipero del gabon – *Spathodea campanulata*
15. Lapacho amarillo – *Handroanthus albus*
16. Lapacho blanco – *Tabebuia roseo-alba*
17. Lapacho rosado – *Tabebuia avellaneda*
18. Jacaranda – *Jacaranda mimosifolia*
19. Ibirapita – *Peltophorum dubium*
20. Carnavalito – *Senna carnavales*
21. Ceibo – *Erythrina crista-galli*
22. Timboy - *Enterolobium contortisiliquum*
23. Toborochoi – *Chorisia speciosa*

c) Como árboles de filtración y obstrucción

24. Cinamomo – *Melia azedarach*
25. Grevillea – *Grevillea robusta*
26. Fresno común – *Fraxinus excelsior*
27. Álamo negro – *Populus nigra*
28. Álamo blanco – *Populus alba*
29. Chopo americano – *Populus deltoides*
30. Sauce llorón – *Salix babylónica*
31. Terebinto - *Pistacia terebinthus*

d) Como arbustos ornamentales

32. Acebo chino - *Osmanthus heterophyllus*
33. Boj común - *Buxus sempervirens*
34. Boj japonico - *Buxus microphylla*
35. Boj enano - *Buxus sempervirens 'Suffruticosa'*

e) Arbustos con flores

36. Floribunda (rosa)
37. Rosas híbridas de té
38. Grandiflora (rosa)
39. Rosa Polyantha



-
40. Rosal miniatura o rosal enano
 41. Rosal de Patio
 42. Pernetiana (rosa)
 43. Abelia chinensis 'Edward Goucher
 44. Abelia floribunda
 45. Abelia grandiflora
 46. Celinda - Philadelphus coronarius
 47. Retama negra - Cytisus scoparius
 48. Rosa mosqueta - Rosa eglantheria

f) Como trepadoras

49. Ficus trepador o rastrero - Ficus pumila
50. Rosa trepadora, rosa rampante
51. Hedera colchica
52. Rhoicissus rhomboidea
53. Santa rita – Bougainvillea

g) Árboles nativos existentes en el terreno

56. Tako – prosopis alba
57. Espinillo blanco - Acacia farneciana
58. Espinillo negro – Acacia caven
59. Acacia de tres espinas – Gleditsia triacantos
60. Algarrobo – prosopis nigra
61. Tusca – Acacia aroma
62. Chañar – Geoffroea decorticans
63. Cina cina – Parkinsonia aculeata
64. Eucalipto rojo – Eucalyptus camaldulensis
65. Molle – Schinus molle
66. Jarca – Acacia visco
67. Tipa – Tipuana tipu
68. Sauce llorón - Salix babylonica
69. Sauce criollo - Salix humboldtiana



70. Sarga - *Salix eleagnos*

h) Vegetación del palmario

71. Palmera china de abanico – *Livistona chinensis*

72. Palmera canaria - *Phoenix canariensis*

73. Washingtonia de California - *Washingtonia filifera*

74. Palmera datilera - *Phoenix dactylifera*

75. Palma llanera - *Copernicia tectorum*

76. Palmera exelsa - *Trachycarpus fortunei*

77. Palma col - *Livistona australis*

i) Vegetación del cactario

78. *Brasilicereus phaeacanthus*

79. *Cereus uruguayanus*

80. *Cipocereus pusilliflorus*

81. *Cereus validus*

82. *Cereus jamacaru*

83. *Cereus cochabambensis*

84. *Cereus comarapanus*

85. *Grusonia bradtiana*

86. *Tacinga inamoena*

87. *Tacinga palmadora*

88. *Tacinga weneri*

89. *Tunilla erectoclada*

90. *Tunilla soehrensii*



6.7.2. Arquitectura bioclimática

Control del viento

El viento es uno de los componentes del microclima que afecta a personas y edificios, puede ser modificado significativamente por vegetación y barreras sólidas que afectan reduciendo su velocidad o re direccionándolos.

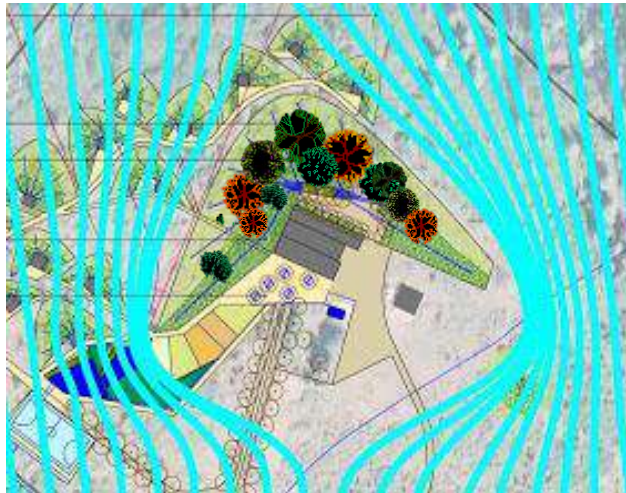


FIGURA 159

Control del sol

Para la construcción de este equipamiento uno de los factores más importantes ante los primeros planteamientos de diseño es la orientación solar, que contemple una orientación correctamente, puede lograr el no necesitar sistemas de aire acondicionado o calefacción.

Sabiendo de qué lado se ubica el sol y teniendo en cuenta las actividades que se realicen, podemos decidir cómo orientar el equipamiento, en este caso orientar las aulas teóricas para que tengan mayor iluminación y reducir el uso de la electricidad.



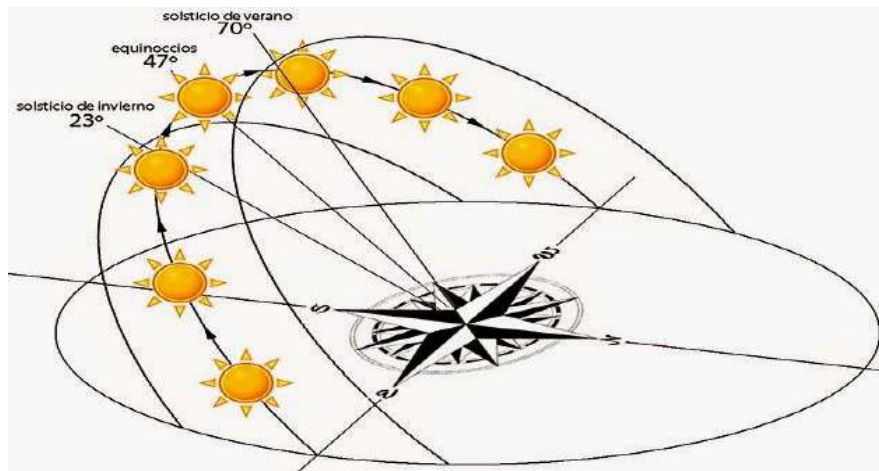


FIGURA 160

Sistema de iluminación natural.- Es el conjunto de componentes que en un edificio o construcción se utilizan para iluminar con luz natural. La cantidad, calidad y distribución de la luz interior depende del funcionamiento conjunto de los sistemas de iluminación, de la ubicación de las aberturas y vanos de la superficie de las envolventes. Básicamente se plantea 2 sistemas de iluminación natural:

Iluminación lateral

Iluminación cenital

Para el proyecto se plantea utilizar:

Iluminación lateral, que es la abertura ubicada en el muro lateral, permitiendo el ingreso de iluminación natural.

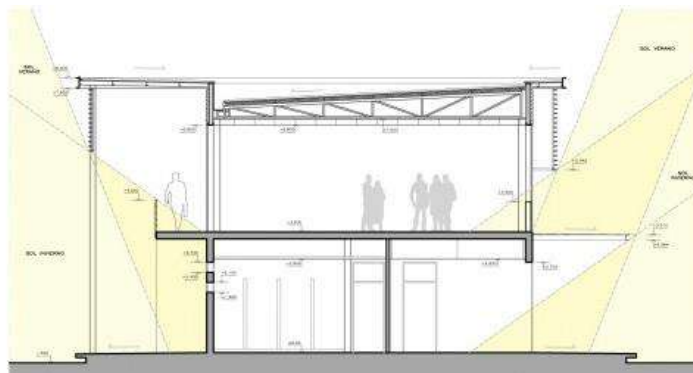
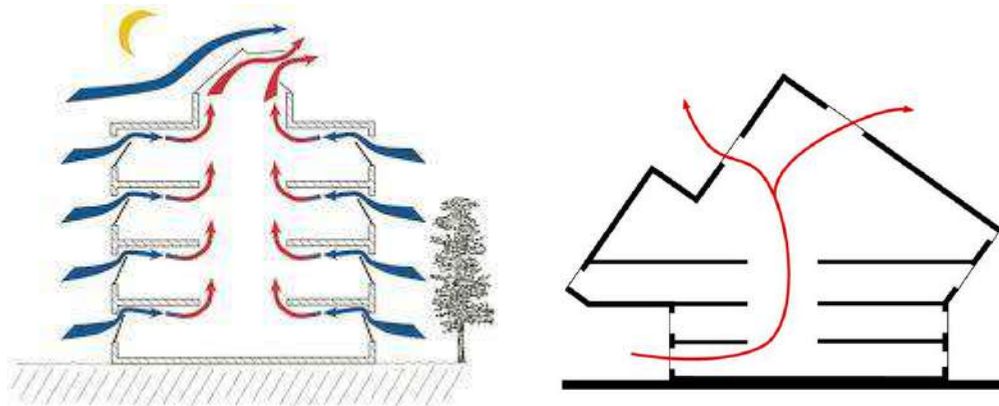


FIGURA 161



Utilización de ventilación natural.

Se propone unos sistemas de evacuación de calor, control de la ventilación natural, con apertura de ventanas y puertas. Los sistemas de ventilación natural funcionan por convección, extrayendo el aire caliente del edificio y dando entrada al aire exterior. El control de la ventilación natural se coordina con el de la protección solar y la calefacción, sabemos que cuando la radiación solar entra en contacto con la superficie de los edificios, parte de esta es absorbida y otra parte es reflejada. La parte de la energía que es absorbida es transmitida al interior lo que afecta el micro-clima, pero este estado climático que afecta internamente al edificio que incide en que este se convierta en un edificio enfermo y solo se puede solucionar por medio de una *ventilación cruzada* o evitando que el calor ingrese al edificio y se mantenga encerrado. De acuerdo a la orientación de los vientos se propone, aberturas orientadas que vayan del suroeste, para que las corrientes de viento permitan el cambio de aires en los diferentes ambientes. Por aberturas laterales.



Ventilación cruzada para la renovación del aire contaminado



FIGURA 162



6.7.3. Arquitectura ecológica

La energía solar fotovoltaica

Es la que se utiliza el calor del sol para producir energía, captado a través de paneles solares. Una de las grandes ventajas de los paneles solares es que son muy sencillos de instalar, no se requiere de una gran infraestructura, y puede ser utilizado tanto en hogares, hoteles, clubes deportivos, o industrias.

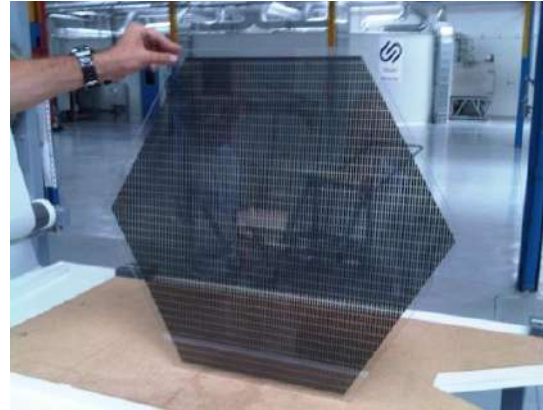


FIGURA 163

Estos paneles están conformados por células fotovoltaicas que captan la energía solar y la almacenan en unas baterías que permiten que la energía se utilice en tiempo real o que se acumule para ser utilizada posteriormente. En este caso se utilizara los paneles solares transparentes que tiene las mismas propiedades que un panel oscuro común, que se lo puede usar en fachadas, cubiertas y tragaluces. La eficiencia de conversión de estos sistemas es de casi el 100%, por lo que un metro cuadrado puede proveer aproximadamente entre unos 32 W/ hora por m².



FIGURA 164



Ahorrar agua

Para el proyecto se propone la captación de agua de lluvia, el agua se cosecha de los techos mediante canaletas y tubos, y luego utilizarlos para riego.

Recolectar agua de lluvia para este propósito así como otras razones, le ayuda a ahorrar agua para tomar y como consecuencia ayudara a la economía reduciendo el consumo de agua potable.

El sistema de almacenaje puede ser simple, como un sistema de tanque enterrado debajo de la tierra. Con plomería para recoger y para distribuir en el sistema de irrigación. En estos tanques subterráneos las Basura como hojas, ramas etc., son filtradas, poniendo telas de alambre, antes de almacenarse. El agua almacenada en cisternas o tanques debe ser cubierta para minimizar el crecimiento de algas y así se elimina esa posibilidad.

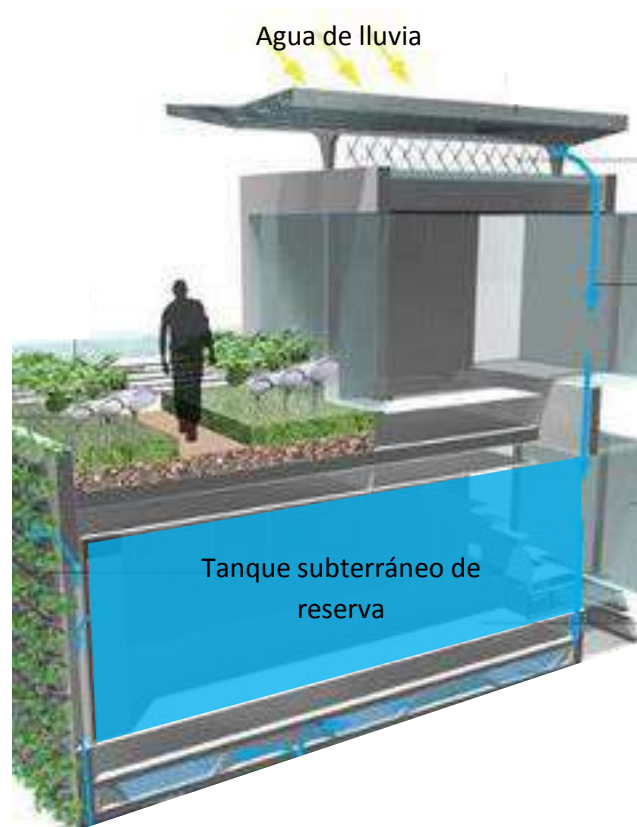


FIGURA 165



Invernaderos:

Orientación

La orientación de los invernaderos debe estar orientada de este a oeste para aprovechar al máximo el asoleamiento. Y se produzca el efecto invernadero.

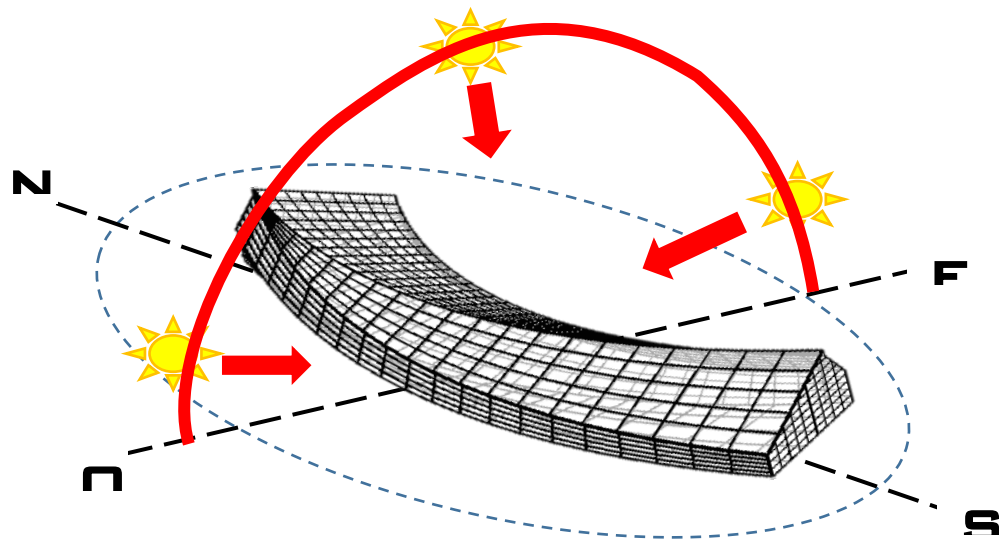


FIGURA 166

Se propuso esta forma de invernadero para lograr que las cubiertas aprovechen al máximo el asoleamiento del día.

De la misma manera se propone en la cubierta paneles fotovoltaicos transparentes, los cuales generaran energía para mantener la refrigeración en los invernaderos



FIGURA 167



El compost

Es un producto obtenido a partir de diferentes materiales de origen orgánico (lodos de depuración, estiércol, fracción orgánica de residuos sólidos, residuos agropecuarios y otros), los cuales son sometidos a un proceso biológico controlado de fermentación denominado compostaje. Posee un aspecto terroso, libre de olores y de patógenos, es empleado como abono de fondo y como sustituto parcial o total de fertilizantes químicos.



FIGURA 168

La composta se usa en agricultura y jardinería como enmienda para el suelo, aunque también se usa en paisajismo, control de la erosión, recubrimientos y recuperación de suelos.



FIGURA 169

La construcción de pilas o silos para el compostaje tiene como objetivo la generación de un entorno apropiado para el ecosistema de descomposición. El entorno no solo mantiene a los agentes de la descomposición, sino también a otros que se alimentan de ellos. Los residuos de todos ellos pasan a formar parte del compost.

Tipos de materiales a compostar

Cualquier material biodegradable podría transformarse en composta una vez transcurrido el tiempo suficiente, debido a los diferentes tiempos de descomposición de los mismos. Otros materiales deben evitarse debido a la producción de malos olores y plagas.

Materiales de rápida descomposición



-
- Hojas frescas
 - Restos de corte (en seco) de césped
 - Estiércol de animales de corral
 - Malezas jóvenes

Materiales de lenta descomposición

- Restos de frutas y verduras
- Paja y heno viejo
- Restos de plantas
- Estiércoles pajizos (caballos, vacas, burros)
- Flores viejas y plantas de macetas
- Desbroces de setos jóvenes
- Malezas perennes
- Lechos de conejos y otros animales herbívoros

Materiales de muy lenta descomposición

- Desbroces de setos duros
- Ramas podadas
- Aserrín y virutas de maderas no tratadas
- Cáscaras de huevos
- Cáscaras de frutos secos
- Flores
- Huesos de frutos (durazno, aguacate, otros)

Materiales a utilizar en pocas cantidades

- Cenizas de madera
- Periódicos
- Cartones, cartones de huevos, servilletas y envases de papel

Materiales que no se pueden utilizar

- Carne y pescado
- Productos derivados de la leche
- Productos que contengan levaduras y grasas
- Cítricos
- Cenizas de carbón y coque
- Heces de perros y gatos
- Revistas a color
- Filtros de cigarrillos
- Tejidos sintéticos

Técnicas de compostaje

Existen variadas técnicas de compostaje, las que se ajustan a diferentes necesidades; la elección de una técnica u otra depende, entre otras cosas, de la cantidad y tipo de material a procesar, inversión disponible y disponibilidad de terreno, complejidad operacional y del producto final que se quiere obtener. Los distintos sistemas están determinados por los mecanismos de aireación que se utilizan en el proceso, generalmente los podemos agrupar en: aireación pasiva, aireación forzada, y aireación por volteos del material.

- Compostaje en pilas estáticas:
- Compostaje en pilas estáticas aireadas
- Compostaje en pilas de volteo

Para el proyecto se propone utilizar:

Compostaje en pilas de volteo

Este sistema de compostaje es el más utilizado, y se realiza mediante un volteo manual o mecánico. En este método se amontona el material, se mezcla



FIGURA 170



y voltea periódicamente, evitando así la compactación y entregando oxígeno al sistema.

Área de compostaje



- | | |
|---|---|
| 1. Edifici de serveis i oficines | 6. Posttractament |
| 2. Zona de recepció dels residus orgànics | 7. Compost acabat per a la venda a l'engròs |
| 3. Pretractament i barreja | 8. Bassa d'aigües pluvials |
| 4. Fase de descomposició en túnels | 9. Bassa de lixiviats |
| 5. Fase de maduració en piles voltejades | 10. Biofiltre |

FIGURA 171



Recorridos

Para el proyecto se propone 3 tipos de recorridos o senderos:

1° orden.- Es el sendero principal de mayor amplitud, guiara a los usuarios a los puntos focales dentro del jardín Botánico, este sendero estará provisto de vegetación temporal y permanente, en ambos lados y en todo el largo del sendero. El material a utilizar en este sendero será **ladrillo**. Este recorrido tendrá un ancho de 5 metros.



FIGURA 172

Perfil de sendero 1° orden

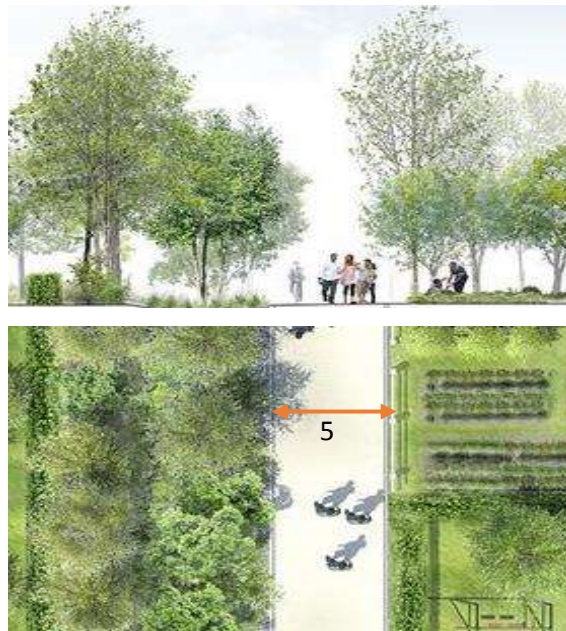


FIGURA 173

2° orden.- Son los senderos secundarios de un ancho de 3 metros, guiara a los usuarios desde los senderos de 1° orden hacia los espacios de exhibición, este sendero estará provisto de vegetación temporal y permanente, en ambos lados y en todo el largo de los senderos. El material a utilizar en este sendero será **adoquín de concreto**.



FIGURA 174



Perfil de sendero 2° orden

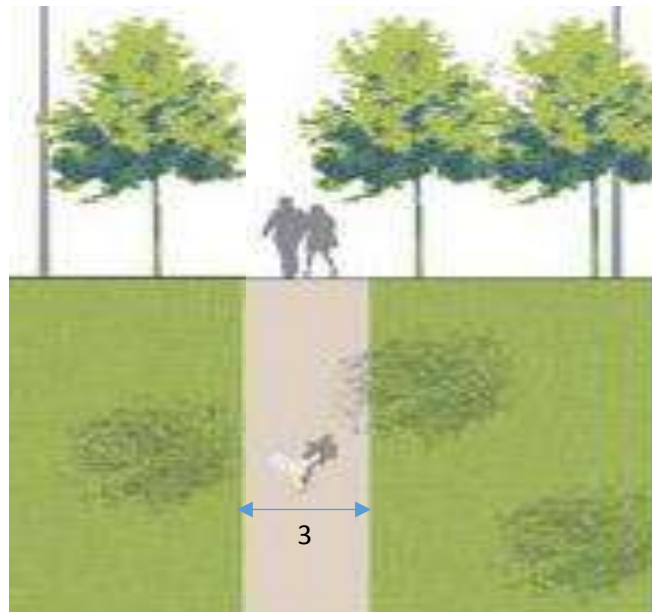


FIGURA 175

3° orden.- Son los senderos naturales, también llamados senderos hechos por el hombre, estos senderos son libres de diseño alguno por lo tanto son senderos de tierra y/o pasto.



FIGURA 176



FIGURA 176

