

INTRODUCCION AL TEMA DE TESIS



CAPITULO I

CENTRO DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION DE LA BIODIVERSIDAD
BOTANICA REGIONAL EN ENTRE RIOS - PROV. O'CONNOR



CAPITULO I

INTRODUCCION AL TEMA DE TESIS

1.1. Introducción

Nuestro planeta se enfrenta a una acelerada desaparición de sus ecosistemas y a la irreversible pérdida de su valiosa biodiversidad. Por diversidad entendemos la amplia variedad de seres vivos, plantas, animales y microorganismos que viven sobre la Tierra y los ecosistemas en los que habitan. El ser humano, al igual que el resto de los seres vivos, forma parte de este sistema y también depende de él. Además, la diversidad biológica incluye las diferencias genéticas dentro de cada especie y la variedad de ecosistemas.



Toda esta diversidad biológica provee al ser humano de recursos biológicos. Éstos han servido de base a las civilizaciones, pues por medio de los recursos biológicos se han desarrollado labores tan diversas como la agricultura, la industria farmacéutica, la industria de pulpa y papel, la horticultura, la construcción o el tratamiento de desechos. La pérdida de la diversidad biológica amenaza los suministros de alimentos, las posibilidades de recreo y turismo y las fuentes de madera, medicamentos y energía. Además, interfiere negativamente con las funciones ecológicas esenciales.

Las interacciones entre los diversos componentes de la diversidad biológica es lo que permite que el planeta pueda estar habitado por todas las especies, incluidos los seres humanos, ya que gracias a ella se dan procesos tales como, la purificación del aire y del agua y la descomposición de los desechos, la estabilización y moderación del clima de la Tierra, la moderación de las inundaciones, sequías, temperaturas extremas y fuerza del viento, la generación y renovación de la fertilidad del suelo, incluido el ciclo de los nutrientes, la polinización de las plantas, etc.

La forma más visible de este daño ecológico es la extinción de animales tales como los pandas, los tigres, los elefantes y las ballenas, debido a la destrucción de su hábitat y a



la cacería o captura excesiva. Sin embargo, otras especies menos llamativas pero igual de importantes también se encuentran en peligro. Como ejemplo, podemos mencionar a la amplia gama de insectos que ayudan a la polinización de las plantas.

Si bien la pérdida de especies llama nuestra atención, la amenaza más grave a la diversidad biológica es la fragmentación, degradación y la pérdida directa de los bosques, humedales, arrecifes de coral y otros ecosistemas. Todas estas cuestiones son agudizadas por los cambios atmosféricos y climáticos que ocurren de manera global y que afectan directamente a los hábitats y a los seres que las habitan. Todo ello desestabiliza los ecosistemas y debilita su capacidad para hacer frente a los mismos desastres naturales.

Cada año desaparecen miles de millones de toneladas de tierra fértil. El proceso de degradación de los suelos, su mal uso y utilización, los insostenibles modelos de consumo y la sobreexplotación de los recursos naturales agravan la hambruna de más de mil millones de personas alrededor del mundo.

La riqueza y la diversidad de la flora, la fauna y los ecosistemas, que son fuentes de vida para el ser humano y las bases del desarrollo sostenible, se encuentran en un grave peligro. La creciente desertificación a nivel global conduce a la pérdida de la diversidad biológica. Últimamente han desaparecido unas ochocientas especies y once mil están amenazadas. Es fácil comprender que con esta pérdida incesante de recursos está en riesgo la seguridad alimentaria. La pérdida de la diversidad biológica con frecuencia reduce la productividad de los ecosistemas, y de esta manera disminuye la posibilidad de obtener diversos bienes de la naturaleza, y de la que el ser humano constantemente se beneficia.

Por: Julio César Pomposo González

País: México



AGENDA 21

En 1992, los dirigentes mundiales se reunieron en Río de Janeiro para efectuar una corrección importante en la orientación del futuro del planeta.

El Programa 21 aborda los problemas apremiantes de hoy y también trata de preparar al mundo para los desafíos del próximo siglo. Refleja un consenso

mundial y un compromiso político al nivel más alto sobre el desarrollo y la cooperación en la esfera del medio ambiente. Su ejecución con éxito incumbe, ante todo y sobre todo, a los gobiernos.

Las diversas especies de plantas y animales de la Tierra y los hábitats que las sostienen constituyen un apoyo a la vida humana que no se debe dar por sentado. Los recursos genéticos, las especies y los ecosistemas proporcionan nuevos alimentos, medicamentos y otros productos útiles, sin mencionar el placer que recibimos del mundo natural. Sin embargo, la pérdida de la biodiversidad es irreversible, disminuye la capacidad de adaptación de la vida en la Tierra y afecta profundamente a los habitantes de todo el planeta.

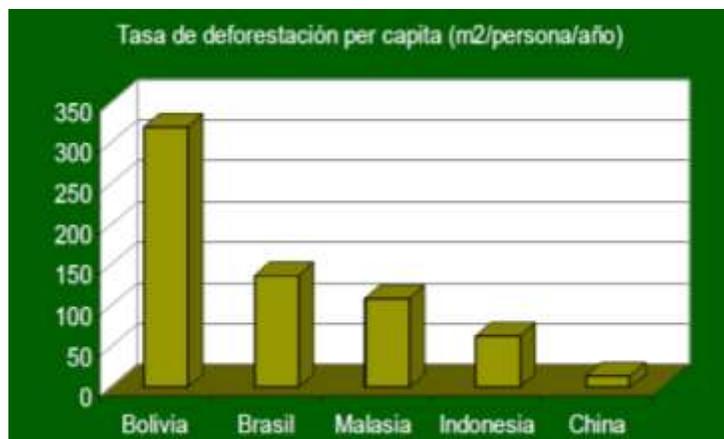
El Programa 21 se propone “mejorar la conservación de la diversidad biológica y la utilización sostenible de los recursos biológicos, así como apoyar el Convenio sobre la Diversidad Biológica”. Entre los temas conexos figuran la lucha contra la deforestación y la desertificación; la ordenación de ecosistemas frágiles como las zonas de montaña, los desiertos y las islas pequeñas; el fomento de la agricultura y del desarrollo rural sostenible, y la gestión ecológicamente racional de la biotecnología.

En **Bolivia** la tasa de deforestación per cápita es aproximadamente 320 m²/persona/año, es una tasa 20 veces más alta que el promedio mundial (16 m²/persona/año) y una de las más altas del mundo, superando los niveles de otros grandes países deforestadores como Brasil (37 m² /persona/año), Indonesia (63 m²/persona /año), Malasia (109 m²/persona/año) y China (14 m²/persona/año).





La principal causa de la acelerada deforestación es el cambio de uso de suelo para usos agrícolas, razón que es al mismo tiempo la principal fuente de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) en el país, con 38.6 millones de toneladas de CO₂.



Fuente: Elaboración propia sobre la base de Andersen y Mamani (2012)

La deforestación y degradación de bosques ocurren en todos los ecosistemas boscosos de Bolivia, principalmente en el bosque amazónico, en el bosque en transición, en el bosque seco chiquitano, en el bosque sub-andino y en el Chaco. En un escenario de deforestación para el año 2100 se encuentra que la expansión de la frontera agrícola en Bolivia será la principal causa de deforestación llegando ésta a superar las 33 millones de hectáreas de bosque. En tierras bajas, los procesos de deforestación son responsables del 95% de la reducción en el nivel de biodiversidad, mientras que el cambio climático es responsable del 5%.

Una deforestación esperada de 33 millones de hectáreas para finales de este siglo, significa la emisión de 8 mil millones de toneladas de CO₂.

Ante este desolador escenario de deforestación, agravado por las amenazas del cambio climático, los bosques ofrecen una única oportunidad para mitigar y adaptarse al cambio climático. Aproximadamente el 20% de la reducción de emisiones necesarias antes de 2020 para prevenir que la temperatura global aumente más de 2°C, puede lograrse si se reducen las emisiones provenientes de la deforestación y degradación de los suelos, si se conservan las reservas forestales de carbono existentes y se aumentan las reservas de las mismas por medio de la reforestación.

Por: Andrea Urioste E.



En el **Departamento de Tarija** una de las mayores amenazas para la pérdida de biodiversidad es la deforestación a causa de la expansión de la frontera agrícola, principalmente en la zona chaqueña de Tarija, donde los cultivos como la soja han avanzado sobre áreas con aptitud para otras actividades como la agroforestería, o las prácticas silvo pastoriles.

Una importante superficie de bosque es intervenida por traficantes de madera fina como el cedro y nogal, además de otras especies. Los ritmos de decomiso llegan a 5.000 pies cúbicos por mes, lo que da una idea de los volúmenes de madera extraídos y que no son registrados.

En el Valle Central de Tarija se extraen 90.667 metros cúbicos anuales de madera para uso doméstico; en tanto que se extrae anualmente 36.000 metros cúbicos para combustible de ladrilleras y tejerías. Según datos de la ABT, aproximadamente 500 hectáreas son deforestadas anualmente para estos fines.

En la **Provincia O'Connor** muchas áreas boscosas se encuentran con animales domésticos, en primer plano, con ganado vacuno. No hay un manejo silvopastoril sistemático. El ganado usa el bosque como fuente forrajera y tiene un impacto negativo sobre la regeneración de los bosques nativos. El pisoteo no es selectivo, eso afecta a todas las especies. En la Selva Pie de monte el estrato arbóreo está empobrecido en especies de valor maderero debido a las sucesivas extracciones. Asimismo la regeneración se ve afectada por el ramoneo, y el sobrepastoreo ha eliminado las especies forrajeras herbáceas. Los desmontes tradicionales mediante el rozamiento y quema para habilitar tierras de cultivo ha comenzado a crear importantes claros sin vegetación. El desarrollo de cultivos industriales ha significado posiblemente la eliminación del 70 al 80 % de la superficie boscosa original.

Fuente: Archivo Ecos por Álvaro Luksic



1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La Provincia O'connor cuenta con una gran diversidad de especies vegetales, lo que constituye una enorme riqueza para el país. El problema es, que en las áreas donde existe vegetación, por lo general están sujetas al pastoreo, a la extracción de leña, aprovechamiento de madera y al final se termina con la destrucción total de la vegetación, quedando el suelo expuesto a la erosión y desertificación, y para recuperar estos recursos naturales se necesitará de un periodo prolongado.

Una de las principales causas del deterioro de la vegetación y del suelo es el hombre, la deforestación es uno de los principales problemas y es una de las mayores amenazas para la pérdida de biodiversidad. Actualmente 12 especies se encuentran en peligro de extinción y son endémicas, de las cuales 10 corresponden a la fauna nativa y 2 a la vegetación forestal; El Pino de Cerro (*Podocarpus Parlatorei*) y el Cedro (*Cedrella*).

Debido a la desaparición de bosque se ha establecido que los ecosistemas montanos serán menos resistentes a incrementos de temperatura con relación a los ecosistemas de zonas bajas. Los ecosistemas más afectados serán aquellos ecosistemas de ladera y los bosques húmedos. Esto conducirá a una pérdida dramática de la capacidad productiva de los ecosistemas.

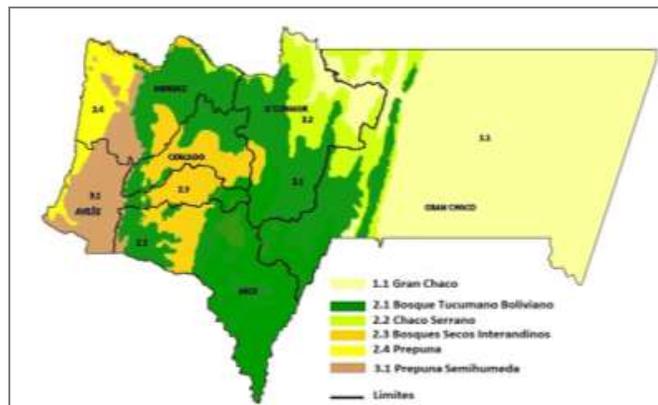
1.3. DELIMITACION DEL PROBLEMA

El proyecto “Centro botánico” no solucionará el problema de deforestación y la pérdida de biodiversidad que existe en la región, pero si ayudará a tomar conciencia en la población de la provincia acerca de la importancia de conservar los recursos naturales.

El análisis se centrará en el estudio de especies botánicas en la provincia O'connor, perteneciente al departamento de Tarija, principalmente en la flora de la ecoregión del bosque Tucumano Boliviano, por ser la ecoregión más importante y que mayor territorio ocupa en la provincia.



Mapa de Ecorregiones en el Departamento de Tarija



1.4. JUSTIFICACION DEL TEMA

La degradación de los recursos naturales en la provincia es evidente, y es una de las principales preocupaciones, de ahí surge la inquietud de implementar en la localidad de Entre Ríos un proyecto destinado a la enseñanza y la investigación de la biodiversidad botánica regional; para persistir en la tarea de ir cambiando la mentalidad de los habitantes, desde la depredación de la naturaleza hasta su respeto y conservación de la misma. Por lo tanto su aprovechamiento debe estar acompañado del interés y la necesidad de inventariar, estudiar y salvaguardar la flora regional con acciones que contribuyan a su conservación.

El proyecto será un aporte importante para la comunidad en los siguientes aspectos:

❖ SOCIALES:

Tiene un alto valor social que el “**Centro Botánico**” tenga como finalidad la educación hacia la comunidad y en especial a los niños y jóvenes, enseñarles sobre la importancia de la preservación de los recursos naturales. El propósito es proporcionar bienestar social, por lo tanto, el centro orientará la educación ecológica de los niños y jóvenes a través de la preparación de los maestros de primaria y secundaria.

❖ INVESTIGACIÓN:

Los trabajos científicos efectuados en el centro botánico acerca de las nuevas especies, permitirán que éstos sean utilizados por la agricultura, la industria, o la



investigación medicinal. La finalidad es preservar la diversidad genética y asegurar el aprovechamiento sostenido de las especies y de los ecosistemas, con el objeto de conocer su valor científico, ecológico, económico y estratégico para la región.

❖ **RECREACIÓN Y CULTURA:**

Uno de los propósitos fundamentales del Centro botánico es el de crear demanda y acceso a nuevas dinámicas culturales para los habitantes en general, proporcionando espacios para la recreación y apreciación estética a través de espacios físicos como ágoras para la celebración de eventos culturales y actividades relacionadas con la biodiversidad, tales como:

- Conciertos
- Exposiciones de arte
- Exhibiciones temporales y permanentes de plantas ornamentales así como juntas y exposiciones de sociedades hortícolas.
- Espacios para el disfrute y contemplación de la naturaleza.
- Cursos y talleres sobre horticultura y jardinería.
- Charlas sobre la conservación y conocimiento de la biodiversidad
- Producción y venta de plantas ornamentales de cultivo y reproducción especializada.

❖ **TURISMO:**

El turismo verde, o ecoturismo, siente actualmente una gran atracción por los lugares que se dedican al cuidado ecológico, y se interesa por las instituciones que defienden la biodiversidad y la conservación de los valores patrimoniales.

Este proyecto simboliza una oportunidad de reafirmar a la comunidad su responsabilidad con el medio ambiente, con la formación integral de sus estudiantes y específicamente con la comunidad que requiere sitios de recreación y aprendizaje.



1.5. OBJETIVO GENERAL

Diseñar un proyecto destinado a la enseñanza e investigación de la biodiversidad botánica regional, que contribuya al desarrollo del conocimiento y valor de la biodiversidad de las plantas y las amenazas que estas enfrentan, cuyas condiciones en su instalación y funcionamiento sean de sostenibilidad ecológica y su planteamiento sea adecuado y permita que esté integrado al entorno del lugar.

1.6. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Recopilar información de la vegetación existente en la región.
- ✓ Identificar sitios estratégicos para el emplazamiento del proyecto.
- ✓ Identificar el sitio ideal para el emplazamiento del proyecto.
- ✓ Determinar el programa de necesidades para la realización del proyecto.
- ✓ Diseñar espacios arquitectónicos para el desarrollo de actividades científicas y educativas.
- ✓ Diseñar espacios para el disfrute y contemplación de la naturaleza.

1.7. HIPÓTESIS

La implementación del “Centro de enseñanza e investigación de la biodiversidad botánica” en la ciudad de Entre Ríos ayudará a tomar conciencia en la población sobre la importancia de conservar los recursos naturales, los estudios que se lleven a cabo dentro del centro botánico serán aplicados en el campo de la agricultura, industria y la medicina tradicional, de esta manera se aportará al mejoramiento de la economía local. También permitirá a la sociedad de Entre Ríos contar con un espacio para el esparcimiento de su población.



1.8. VISIÓN

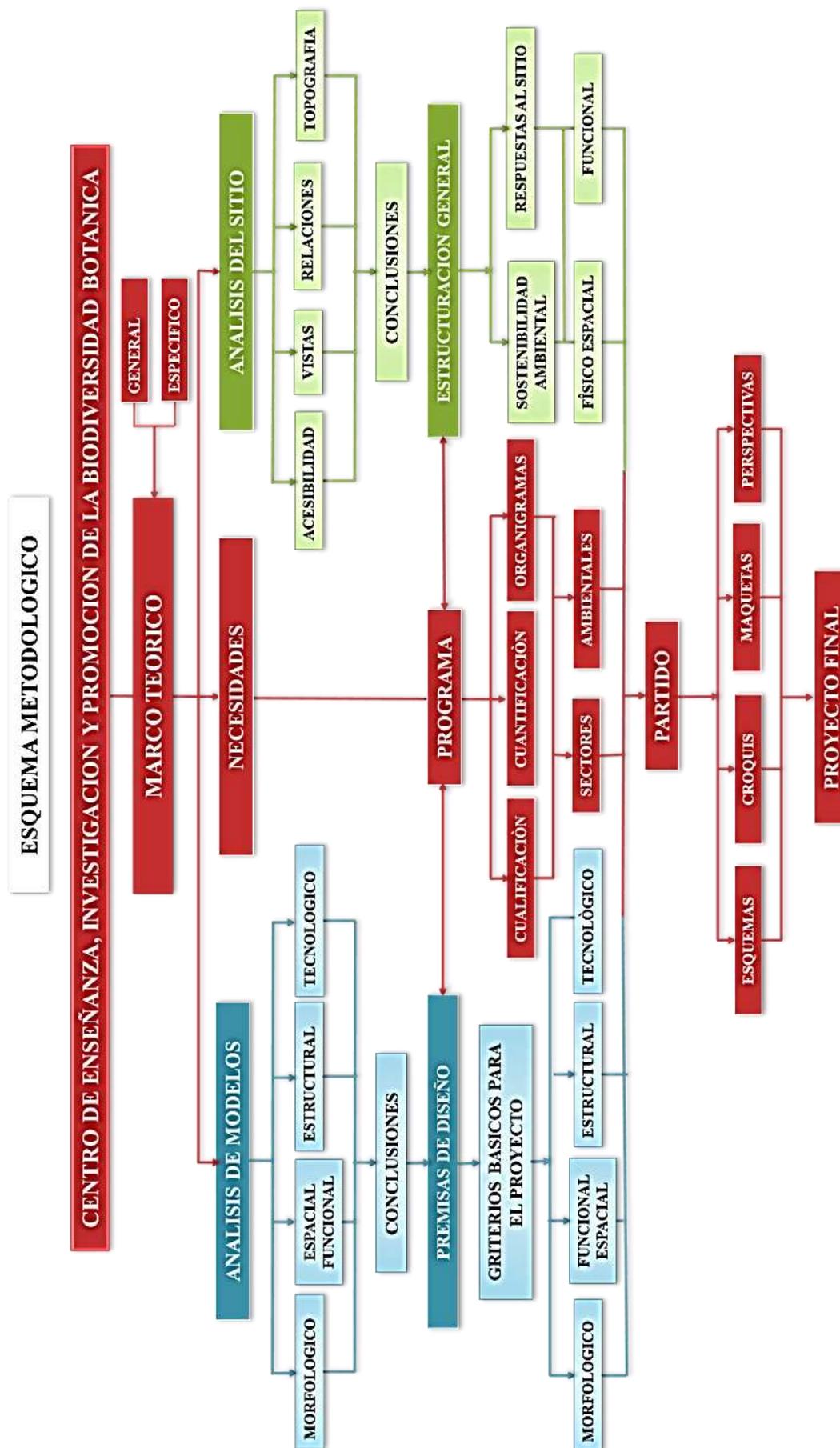
Entre Ríos, ciudad donde los pobladores fomentan y difunden el conocimiento por la conservación de los recursos naturales y promueven una cultura de uso sostenible de los mismos, ciudad que permite al visitante introducirse en el mundo de las plantas a través de la recuperación de la conexión con la naturaleza.

1.9. MISIÓN

La misión del Centro es fomentar y difundir el conocimiento, la conservación y el disfrute de los recursos naturales a través de la enseñanza y la investigación de estos recursos dentro del marco de la sustentabilidad.

1.10. CONCLUSIÓN:

Debido a la significativa pérdida de biodiversidad y la contaminación al medio ambiente que se produce en la región a causa de la deforestación, se contemple la implementación de un proyecto destinado a la salvaguardar de estos recursos naturales, con la finalidad de promover el respeto por la naturaleza y los diferentes ecosistemas que se pierden día a día a causa de la deforestación. Es necesario conservar estos recursos por constituir la base del capital natural del país, capaz de proporcionar un flujo constante de bienes y servicios cuya conservación y utilización sustentable permiten satisfacer las necesidades humanas de consumo y producción.



MARCO TEORICO



CAPITULO II

CENTRO DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION DE LA BIODIVERSIDAD
BOTANICA REGIONAL EN ENTRE RIOS - PROV. O'CONNOR



CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1. MARCO TEORICO ESPECÍFICO

Para el desarrollo del Proyecto, tomaré como un modelo de estudio a los jardines botánicos debido a la función que estos cumplen en el campo de la educación y la investigación.

2.1. JARDÍN BOTÁNICO

2.1.1. INTRODUCCIÓN:

Los jardines botánicos son instituciones habilitadas por un organismo público o privado, 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. 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 de las plantas.

2.1.2. HISTORIA DE LOS JARDINES BOTANICOS

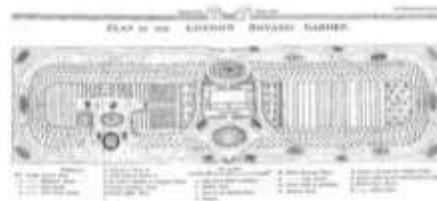
El jardín botánico apareció durante el renacimiento, tomando como referencia los sencillos jardines de la Edad Media. En principio los jardines botánicos estaban dedicados, exclusivamente, a las plantas de orden alimenticio y medicinal, caracterizándose por la aparición de una clasificación y nomenclaturas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



universidades: Padua (1543 ó 1544) Pisa (1543, creado por Luca Ghini (1490-1556) Valencia (1567) Les siguieron otras ciudades europeas: Leiden (Países bajos) (1590) Montpellier (Francia) (1593) Heidelberg (Alemania) (1597) Tübingen (Alemania), creado por Leonhart Fuchs Copenhague (Dinamarca) (1600) Upsala (Suecia) (1655) Hannover (Alemania) (1666) Madrid (España) (1755).

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.

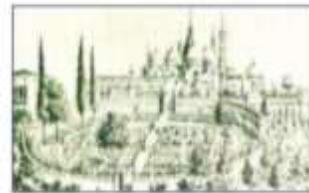
Jardines botánicos



Londres
1810



Madrid 1781



Padua 1545

LA HISTORIA



Fundado en 1545 el jardín botánico de Padua es el jardín botánico universitario, más antiguo





2.1.3. PRINCIPALES OBJETIVOS

Los Jardines Botánicos mantienen colecciones de plantas vivas, sus objetivos son: la investigación, educación, difusión, conservación y propagación de especies vegetales.

En estas instituciones se realizan proyectos de investigación sobre taxonomía, etnobotánica, florística, propagación, genética y horticultura, entre otros.

Las colecciones de plantas vivas se pueden clasificar tomando en cuenta diferentes aspectos botánicos, por ejemplo, pueden representar a ecosistemas y estar agrupadas por familias botánicas o pueden organizarse por grupos con un sentido evolutivo; o ser una organización temático y estar organizados por alguna característica común como sus propiedades aromáticas, su forma biológica, o su relación con el hombre en colecciones de plantas útiles como medicinales, tintóreas, comestibles y ornamentales entre otros.

▪ 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.

▪ 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.

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.

Objetivo:

Comprender la diversidad actual de plantas, cómo se ha generado y cómo se puede conservar. Los enfoques de este objetivo son muy variados, desde estudios orientados a conocer las especies que viven en un territorio (flora) o integran un grupo concreto de organismos (sistemática) hasta los que buscan reconstruir la historia evolutiva de



los grupos de plantas para (1) proponer una clasificación más natural basada en esa historia; (2) contribuir a la reconstrucción del árbol de la vida; (3) averiguar cómo se han distribuido en el tiempo y en el espacio las especies concretas desde su formación.

El **Centro Botánico** tiene, entre otras, una misión científica: descubrir la diversidad actual de las plantas, comprender cómo dicha diversidad se ha generado y promover su conservación. Para lograrlo se realizará una labor de investigación, en la que se sirve de distintas herramientas, con la ayuda de su Archivo histórico y la Biblioteca.

Áreas de interés:

Colecciones de plantas

Se cultivan especies diferentes, todas ellas ordenadas en colecciones de:

- Plantas de cultivo protegido.
- Plantas de uso por el hombre.
- Plantas de un mismo ambiente ecológico.

Biblioteca y Archivo

La Biblioteca y el Archivo son dos unidades de apoyo a la investigación, dependientes de la dirección del Centro Botánico. Se trata de una biblioteca científica y el archivo de documentación histórica, en lo que se refiere al conocimiento del mundo vegetal. Está formado por una amplia y variada representación de obras dedicadas al estudio de la Botánica (tratados generales, floras, estudios taxonómicos, etc.) y de otras ciencias relacionadas (Horticultura, Agricultura, Silvicultura, Biología aplicada a las plantas, etc.)





Entre los fondos más valiosos y representativos de la colección, podemos destacar:

- Trabajos florísticos y floras
- Obras monográficas dedicadas al estudio taxonómico de los distintos grupos de plantas.
- Obras básicas para el estudio de la Botánica, tales como tratados generales, repertorios bibliográficos, catálogos de publicaciones periódicas, índices de nombres científicos, vulgares, de números cromosómicos, estándares de abreviaturas, geográficos, etc., y tratados básicos para los estudios de sistemática y evolución.
- Libros de jardinería y horticultura, dedicados tanto a aspectos prácticos de la Jardinería como a los históricos o de diseño.
- Libros acerca de las plantas medicinales, útiles o de uso popular, principalmente de nuestro entorno geográfico o de las regiones económicamente más importantes.

▪ ENSEÑANZA

El jardín botánico también cumple 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 de 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 adecuados para el trasplante.

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.

También el turismo verde, o ecoturismo, siente actualmente una gran atracción por los sitios que se dedican al cuidado ecológico, y se interesa por las instituciones que defienden la biodiversidad y la conservación de los valores patrimoniales.



2.1.4 ACTIVIDADES REALIZADAS DENTRO DEL JARDIN

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

- **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.

- **COLECCIÓN DE PLANTAS SECAS O HERBARIO**

Los herbarios son 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 su 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.

Destinado a la conservación e investigación de especies botánicas. El herbario es una de las piezas centrales en la tarea científica e investigadora del jardín botánico, en él se alberga ejemplares organizados de acuerdo a sistemas estandarizados de clasificación. Las colecciones del Herbario están en continuo crecimiento gracias a la tarea investigadora de los científicos del Centro Botánico, así como de donaciones, adquisiciones e intercambio de ejemplares con otros herbarios.



Herbario Nacional de Estados Unidos US



Herbario Nacional de México MEXU



Herbario de la Universidad de Granada



Preparación de un herbario, en la universidad de Texas.



▪ 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 a intercambio de semillas que se verifica regularmente.



La cámara acorazada. El doctor Probert extrae una muestra de semillas almacenadas a temperatura polar

Bóveda del Banco de Semillas del Milenio, un proyecto del Real Jardín Botánico de Kew (Reino Unido), cuyo objetivo es almacenar la mayor cantidad de semillas de plantas que se encuentran en peligro de extinción debido al cambio climático y a la extensión de las actividades humanas.



▪ COSECHA DE LAS SEMILLAS

Durante la cosecha de la semillas, se extrae una parte del tallo procurando no dañar a la planta madre. Cada cosecha debe 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. Tras su clasificación, únicamente las semillas, a las que se les ha quitado cualquier brizna vegetal o la tierra que estaba pegada, se guardan en pequeñas bolsas perfectamente selladas. Las semillas ya están preparadas para su distribución.

▪ 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.

▪ INVERNADEROS

Un invernadero es un lugar cerrado, estático y accesible a pie que normalmente se destina a la producción de cultivos, dotado habitualmente de una cubierta exterior translúcida de vidrio o





plástico, que permite el control de la temperatura, la humedad y otros factores ambientales para favorecer el desarrollo de las plantas.

2.1.5. CLASIFICACIÓN DE LOS JARDINES BOTÁNICOS

Los Jardines Botánicos al igual que su flora son muy diversos, por esta razón se propuso la siguiente clasificación:

Nivel Regional: Es cuando las plantas de una colección son muestra representativa de la región en donde se encuentra ubicado el Jardín Botánico. En un Jardín Botánico a nivel regional se pueden reconocer las especies vegetales que son propias del lugar en donde se vive, la forma de cada una de las especies, la manera como se encuentran asociadas, las familias vegetales a las que pertenecen y las plantas útiles de la región.

Nivel Nacional: El Jardín Botánico mantiene plantas representativas de las distintas regiones ecológicas del país, establece un estrecho vínculo con el nivel regional para buscar cooperación en la reproducción de la vegetación nacional.

Temáticos: Desarrollan algún tipo de colecciones con contenidos particulares, como por ejemplo colecciones exclusivamente de plantas medicinales.

El nivel regional, es el más conveniente, debido a la accesibilidad de especies vegetales de este nivel, son las más apropiadas ya que permiten conocer la vegetación regional de acuerdo a las posibilidades técnicas y económicas. Resulta además una manera adecuada de difundir el conocimiento botánico utilizando elementos representativos de la región.

2.1.6. TIPOS DE JARDINES BOTÁNICOS:

Los tipos de jardines botánicos descritos a continuación se basan en el propósito de las colecciones e incluyen los jardines de naturaleza pública, mixta, privados, pertenecientes a universidades, organizaciones no gubernamentales, corporaciones autónomas regionales o corporaciones para el desarrollo sostenible.



Jardines multipropósito – “clásicos”: Son comúnmente instituciones con un amplio rango de actividades en horticultura y capacitación en horticultura; investigación, particularmente en taxonomía con herbarios asociados y laboratorios; y recreación y educación pública. Estos generalmente sostenidos por el estado.

Jardines para la conservación de áreas silvestres: La mayoría han sido desarrollados recientemente como respuesta a las necesidades locales para la conservación de plantas. Algunos incluyen o tienen áreas asociadas de vegetación natural adicionales a las colecciones cultivadas. En esta categoría se incluye los jardines de plantas nativas, los cuales solo cultivan plantas de las regiones aledañas o de la flora nacional. La mayoría de los jardines para la conservación juegan un papel importante en la educación pública.

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

Jardines Universitarios: Adscritos a una Universidad y se utilizan para la enseñanza y la investigación especializada; están abiertos al público.

Jardines Educativos Especializados: Como lugar de encuentro para la sensibilización y reconocimiento del entorno ambiental y aprovecharse para estrategias para la promoción de la conservación de especies. (Gallego, 2002).

2.1.7. TIPOS DE COLECCIONES SUGERIDAS

Basados en las colecciones reportadas por los jardines botánicos y teniendo en cuenta los criterios anteriormente expuestos, se sugieren seis tipos de colecciones que están articulados con los planes de colección elaborados por los jardines y que incluyen las



prioridades de conservación identificadas en el diagnóstico del estado actual de las colecciones vivas en los jardines botánicos.

Colecciones Ecosistémicas

Se refiere a las colecciones de los jardines botánicos que preservan áreas de vegetación natural dentro de los terrenos correspondientes al jardín o en su zona de influencia.

La conservación *in situ* es definida como la conservación de la biodiversidad en sus ecosistemas y hábitats naturales. Su principal objetivo es el de permitir que la biodiversidad se mantenga por sí sola dentro del concepto ecosistémico en donde ésta se encuentra.

Colecciones Especiales para la Conservación

Se refiere a aquellas colecciones que buscan preservar genéticamente importantes poblaciones de especies raras y amenazadas, que se mantienen *ex situ* para apoyar programas de recuperación de especies y para contar con colecciones de respaldo de tales plantas. (BCGI, 2000).

Colecciones de importancia económica y cultural

Las colecciones de plantas de interés etnobotánica representan un reservorio de material para un actual o potencial uso económico o para sus propósitos de conservación. Con ellas, se recuperan elementos histórico-culturales que han fortalecido estrechamente la calidad de vida de nuestras comunidades, razón por la cual cumplen una función social para el desarrollo sostenible local. (Gallego, 2002)

Colecciones de importancia educativa.

La mayor parte de los jardines botánicos están ubicados en los grandes centros urbanos, y como tal ofrecen espacios ambientales para la recreación. Gracias a que poseen colecciones de plantas vivas científicamente organizadas y una capacidad de investigación, son espacios importantes para la educación ambiental. La oportunidad que tienen los jardines botánicos de contribuir a crear una conciencia ambiental es enorme, al tener acceso a cerca del 50% de la población colombiana. (IAvH, 2001b)



Colecciones de especies exóticas.

Se definen como especies exóticas aquellas que se encuentran naturalmente en un área de la cual no es nativa y cuya presencia es probablemente el resultado de la dispersión por actividades humanas. La inclusión de colecciones de especies exóticas en los jardines botánicos se justifica únicamente por su importancia económica y por los efectos demostrativos de variabilidad morfológica.

Esta clase de colecciones puede tener un valor pedagógico cuando en los jardines hayan definido en su propia política de colecciones la conservación de plantas nativas. Desde luego que el criterio principal debe ser la preservación del patrimonio florístico nacional.

2.1.8. MISIÓN DE LOS JARDINES BOTÁNICOS

Misión Global en Conservación de los Jardines Botánicos

Los propósitos de la misión global de los jardines botánicos, definidos en la Estrategia para la Conservación en los Jardines Botánicos (BGCI, 1989) corresponden a:

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



2.2. MARCO TEORICO CONCEPTUAL

2.2.1. CONCEPTOS

BIODIVERSIDAD:

La biodiversidad es la variedad de formas de vida que se desarrollan en un ambiente natural. Esta variedad de formas de vida sobre la tierra involucra a todas las especies de plantas, animales, microorganismos y su material genético.

En toda comunidad, cada especie cumple una determinada función que ecológicamente se denomina nicho ecológico. Dos especies no pueden ocupar nunca el mismo nicho, pero puede haber ciertas superposiciones y por lo tanto cuantas más especies haya en una comunidad, mayor será la superposición de nichos.

Esta cualidad es importante en cuanto al funcionamiento de un ecosistema, ya que la extinción de una especie, no ocasiona diferencias respecto al conjunto, pues puede ser reemplazada rápidamente en sus funciones por otra especie. Esta redundancia es fundamental desde el punto de vista del flujo energético, ya que permite vías alternativas al mismo y constituye para el sistema una medida protectora contra los factores disruptivos no predictivos, como son aquellos provocados por el hombre.

La pérdida de la diversidad causada por el manipuleo del hombre en los sistemas naturales, como ser la extensión de los monocultivos, la destrucción de las especies, la contaminación, significan una menor regulación del sistema.

Si la especie humana es la guardiana y directiva de la tierra, debe mantener la diversidad biológica en su más alto nivel, ya que es el elemento más importante de autorregulación que se posee.

Medidas recomendadas para la conservación de la biodiversidad

- Promover una integración entre el desarrollo económico y el ambiente.
- Establecer programas para la recuperación de especies amenazadas.
- Implementar una política forestal que priorice el manejo sostenido de los bosques nativos.
- Abandonar las técnicas de producción que degraden los recursos vivos, el suelo, el aire o el agua.



- Contribuir a la reintroducción de especies en retroceso en su ambiente natural a través de zoológicos, jardines botánicos, acuarios y estaciones de cría.
- Tomar conciencia sobre la importancia de que cada componente de la diversidad biológica alcance un valor agregado, que será el mejor aliciente.
- La diversidad biológica se conservará en la medida que la sociedad conozca, valore y sepa aprovecharla de manera inteligente y no destructiva.

NICHO ECOLÓGICO:

Se denomina así a la estrategia de supervivencia utilizada por una especie, que incluye la forma de alimentarse, de competir con otras, de cazar, de evitar ser comida. En otras palabras, es la función, “profesión” u “oficio” que cumple una especie animal o vegetal dentro del ecosistema.

Se refiere no sólo al espacio físico ocupado por un organismo (nicho espacial o de hábitat), sino también a su papel funcional en la comunidad (nicho trófico) y a su posición en los gradientes ambientales de temperatura, humedad, pH, suelos, etc. (nicho multidimensional o de hipervolumen).

El nicho ecológico de un organismo depende de dónde vive, de lo que hace (como transforma la energía, se comporta, reacciona a su medio físico y biótico y lo transforma), y de cómo es influenciado por las otras especies.

El papel que desempeñan los individuos de una especie es único en cualquier ecosistema dado. En ecosistemas semejantes, se pueden reconocer las mismas “profesiones”: polinizadores, fotosintetizadores, carroñeros, distribuidores de semillas, descomponedores de materia orgánica.

Cuando el nicho de dos especies corresponde a roles funcionales similares en un mismo ecosistema se desencadenará el fenómeno que se llama de competencia interespecífica, hasta que una especie pase a ser la dominante o elimine a su competidora.

Una forma en que se produce el desequilibrio en ecosistemas naturales, es debida a la introducción de especies animales o vegetales exóticas. En muchos casos, estas especies introducidas entran en competencia (lucha por ocupar un mismo nicho ecológico) con las especies autóctonas; esto genera un proceso de desplazamiento de



estas últimas y en muchos casos la nueva especie (exótica) se convierte en plaga, afectando seriamente el ecosistema y repercutiendo también en las actividades socioeconómicas.

BIOMASA:

Es el peso del material vivo que se encuentra en un área y un momento dados. Se puede expresar como peso fresco o como peso seco por unidad de área: g./m²; kg/m²; ton/ha. En plantas se separa siempre biomasa viva de biomasa muerta o necromasa, es decir ramas muertas más hojarasca del suelo. Se trabaja no sólo en biomasa total sino también en masa viva especie por especie.

La relación productividad/biomasa varía con la edad o grado de desarrollo del ecosistema. En un ecosistema joven la biomasa acumulada es menor que la productividad, mientras que en los ecosistemas maduros la relación es inversa.

La cadena de biomasa representa el paso de la energía (en forma de alimento) de un nivel a otro de la cadena trófica. En cada paso se produce una pérdida de energía estimada en un 90%. Es decir que en el trayecto desde los productores primarios (vegetales) a los consumidores cuaternarios (carnívoros secundarios), por ejemplo, se puede pasar de 1.000 g/m² a 1 g/m² de biomasa transferible.

BIOMA:

Conjunto de ecosistemas que se caracterizan por una composición de especies y un espectro de tipos biológicos de plantas (árbol, hierba, arbusto) con un funcionamiento y un ajuste al clima y al suelo característicos. Normalmente están definidos por la estructura de la vegetación y el clima. En varios casos el bioma se define también por componentes geográficos (latitud y altitud) y aun se usan nombres regionales (v.g. Monte, Estepa patagónica).

Algunos ejemplos de biomas son:

- Selva húmeda subtropical
- Bosque templado
- Desierto subtropical
- Sabana tropical
- Pradera de altura



¿Porque se pierde biodiversidad?

Los factores directos que impactan y amenazan a las especies son cinco:

Pérdida de hábitats | especies invasoras | sobreexplotación | contaminación | cambio climático.

Pérdida de Hábitats:



La pérdida y deterioro de los hábitats es la principal causa de pérdida de biodiversidad. Al transformar selvas, bosques, matorrales, pastizales, manglares, lagunas, y arrecifes en campos agrícolas, ganaderos, granjas camaroneras, presas, carreteras y zonas urbanas destruimos el hábitat de miles de especies. Muchas veces la transformación no es completa pero existe deterioro de la composición, estructura o función de los ecosistemas que impacta a las especies y a los bienes y servicios que obtenemos de la naturaleza.

Los ecosistemas más accesibles, productivos, con mejores suelos y en lugares planos han sido los más transformados. Los principales remanentes se encuentran en lugares poco accesibles o poco productivos.

La pérdida de hábitat sucede por el “cambio de uso del suelo” de ecosistemas naturales (bosques, selvas, pastizales, etc.) a actividades agrícolas, ganaderos, industriales, turísticas, petroleras, mineras, etc.



Especies Invasoras:



La introducción de especies no nativas (exóticas) que se convierten en invasoras (plagas) es una causa muy importante de pérdida de biodiversidad. Estas especies que provienen de sitios lejanos de manera accidental o deliberada, depredan a las especies nativas, compiten con ellas, transmiten enfermedades, modifican los hábitats causando problemas ambientales, económicos y sociales. Algunas muy conocidas son las ratas y ratones de Asia, el lirio acuático de Sudamérica y el pez león del Pacífico Oeste y Oceanía.

Sobreexplotación:



La sobreexplotación es la extracción de individuos de una población a una tasa mayor a la de su reproducción. Cuando esto sucede la población disminuye. Esta ha sido la historia de muchas de las especies que se han explotado por distintas razones: las ballenas, los peces, venados, cactus, orquídeas. Muchas de ellas ahora se encuentran en peligro de extinción. Algunas especies son más vulnerables que otras por sus características biológicas como: distribución restringida, abundancia baja, tasa alta de mortalidad, tasa reproductiva baja, alta congregación de la población, entre otras.



Las actividades de cacería, tala, pesca, comercio ilegal de especies con distintos fines, afectan a las especies al sobreexplotar sus poblaciones. Los compradores de organismos y productos ilegales son cómplices de la sobreexplotación.

Contaminación:



El aumento en la presencia sustancias químicas en el ambiente como resultado de las actividades humanas tiene graves consecuencias para muchas especies. Las actividades industriales, agrícolas, ganaderas y urbanas contribuyen substancialmente a la contaminación de aire, agua y suelos. Por mucho tiempo la contaminación fue un problema de una escala espacial pequeña, sin embargo actualmente la producción de contaminantes afecta a todo el planeta. Algunos contaminantes han debilitado la capa de ozono que protege a los seres vivos de las radiaciones ultravioletas del Sol, mientras que otros han provocado el calentamiento global. La contaminación del agua, del suelo y del aire afecta directamente a muchos organismos aun en lugares remotos. Además de sustancias químicas también se considera al exceso de energía como sonido, calor o luz como un contaminante, y a los organismos transgénicos.

Cambio Climático:





Durante los pasados 100 años se ha documentado el aumento de la temperatura promedio de la atmósfera y de los océanos del planeta debido al incremento en la concentración de gases de efecto invernadero (Dióxido de carbono, metano, óxidos de nitrógeno, ozono, clorofluorocarbonados y vapor de agua) producidos por la quema de combustibles fósiles y por la deforestación, una combinación de producción en exceso y reducida capacidad para capturar la contaminación.

Las consecuencias son cambios radicales en la distribución de ecosistemas y especies, aumento en el nivel del mar, desaparición de glaciares y de grandes extensiones de corales, climas impredecibles y extremos como sequías y tormentas. El cambio climático afecta a todos los organismos del planeta, muchos de ellos ya están respondiendo a esta nueva dinámica a través de cambios en su distribución y sus migraciones.

¿Por qué la biodiversidad es importante?

La biodiversidad enriquece nuestra calidad de vida de formas difícilmente cuantificables; es importante para nuestro bienestar emocional, psicológico y espiritual.

La diversidad conduce a la diversidad; que haya gran variedad de organismos vivos permite que otros organismos aprovechen los recursos disponibles. Por ejemplo, los árboles proporcionan hábitat y alimento a aves, insectos, otras plantas y animales, hongos y microorganismos.

La diversidad biológica es esencial para el funcionamiento de los ecosistemas. Cada especie desempeña un papel particular dentro de un ecosistema, y cada una de las especies depende de otras para la alimentación, vivienda u otros recursos. La pérdida de una sola especie, por tanto, puede tener profundos efectos en el conjunto del ecosistema, especialmente si se trata de “especies clave”. Se ha demostrado que los hábitats con mayor diversidad biológica están en mejores condiciones de adaptarse y recuperarse de las posibles perturbaciones.

Desde siempre los humanos hemos dependido de la biodiversidad terrestre. Algunos de los recursos biológicos de los que nos servimos son:



- Alimentos: especies que se cazan, pescan y recolectan, así como las cultivadas para agricultura, silvicultura o acuicultura.
- Refugio y abrigo: la madera y otros productos forestales y fibras como la lana y el algodón.
- Medicinas: tanto en medicina tradicional como las sintetizadas a partir de recursos biológicos.

La biodiversidad proporciona modelos médicos para soluciones a problemas de salud humanos. Por ejemplo, se está investigando cómo utilizan el oxígeno animales marinos como focas, ballenas o pingüinos durante sus inmersiones en aguas profundas, para buscar pistas de cómo tratar a las personas que sufran embolias, conmociones y enfermedades pulmonares.

La biodiversidad terrestre contribuye a la productividad en los sistemas naturales y en los agrícolas. Los insectos, murciélagos, aves y otros animales actúan de polinizadores. Los parásitos y predadores pueden actuar como control natural de las plagas. Varios organismos son responsables del reciclado de materiales orgánicos y del mantenimiento de la productividad del suelo.

La diversidad genética es también importante en términos evolutivos. La pérdida de individuos, poblaciones y especies disminuye la variabilidad de genes, con lo que se dificulta su adaptación a los cambios.

Además de éstos, la biodiversidad nos suministra otros servicios indirectos, entre los que se incluyen algunos más sutiles como disponer de agua potable, aire limpio y suelos fértiles. La pérdida de poblaciones, especies o grupos de especies de un ecosistema, puede alterar su funcionamiento normal e interrumpir estos servicios ecológicos.



2.2.2. IMPORTANCIA DE LOS ÁRBOLES

Los árboles han estado desde que existe nuestro planeta. Las diferentes especies son vitales para el equilibrio del ecosistema así como para la vida cotidiana del ser humano. Se utilizan para embellecer espacios, jardines y parques, son generadores de sombra, humedecen el ambiente y



aminoran el ruido, entre otras cosas. Pero lo más importante es que proporcionan oxígeno al ser humano. Por ejemplo, una Encina produce diariamente este oxígeno para 10 personas aproximadamente.

Por otro lado, también ayudan a disminuir la contaminación ya que retienen el polvo y las partículas que flotan en el aire se quedan en sus hojas. Por si esto no fuera poco, producen deliciosos frutos, nutritivas verduras y muchos recursos más así como deliciosos aromas.

Previenen la erosión del suelo:

Los distintos tipos de árboles ayudan a prevenir la erosión del suelo, en zonas donde hay laderas o pendientes se produce un lento corrimiento del suelo, los árboles contribuyen a mantener el suelo en su lugar. Los árboles mantienen la humedad del suelo gracias a sus raíces y sedimentos.



Producen oxígeno:

A través de la fotosíntesis los árboles producen oxígeno, Absorben CO₂ y libera oxígeno. En un año los árboles que ocupan 4046.8 m² pueden producir oxígeno para 18 personas.



Absorben dióxido de carbono:

Un árbol puede absorber hasta casi 22 kilos de dióxido de carbono por año, y puede secuestrar una tonelada de dióxido de carbono en el momento en que llega a 40 años. El exceso de gases ha creado el efecto invernadero que afecta a la destrucción de selvas tropicales. El dióxido de carbono es (CO₂) es un gas del efecto invernadero. Los árboles absorben CO₂ por esto ayudan a combatir el efecto invernadero.

Son hogar, refugio y fuente de alimento:

Para muchos animales el árbol es fundamental para vivir, sin árboles no podrían vivir ardillas, insectos o multitud de pájaros. Los árboles producen semillas y frutos que son una importante fuente de alimento para muchos animales.



Mejoran la escorrentía del terreno:

La escorrentía se refiere al agua de lluvia que circula sobre un terreno. Cada 5% de árboles que se añada a una de terreno mejora la escorrentía de aguas de lluvia en un 2%.

Purifican el aire:

Absorben gases y olores contaminantes como el dióxido de azufre, el ozono o el amoníaco a través de sus hojas, corteza o raíces, de esta forma contribuyen a mantener el aire más limpio.

Contribuyen a enfriar calles y ciudades:

Disminuyen el gasto energético. Un conjunto de árboles proporcionan sombra y disminuyen la temperatura en las ciudades. Si en época de calor paseas por un parque notarás que la temperatura es más agradable. Los árboles crean microclimas que ayudan a refrescar el ambiente debido a que liberan vapor de agua al aire a través de sus hojas.



2.3. MARCO TEORICO GENERAL

2.3.1. CRITERIOS DE SOSTENIBILIDAD A TOMAR EN CUENTA PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO

2.3.1.1. Diseño ecológico y ahorro energético de un edificio

Los principales elementos que se tienen en cuenta para considerar a un edificio sustentable son:

- **Implantación (Sitio y paisaje)**

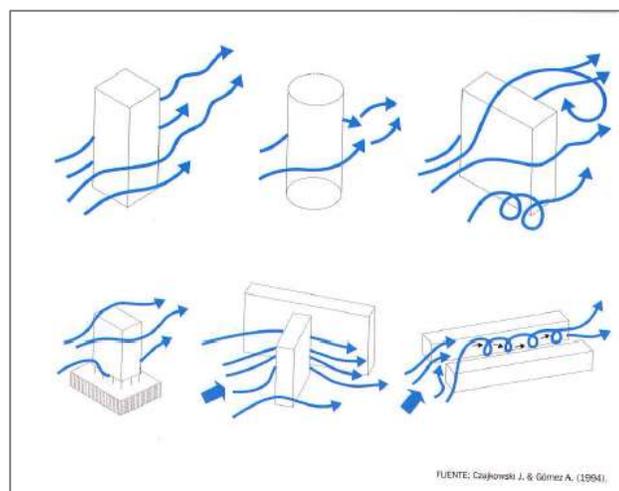
Puntos a tomar en cuenta para implantar un edificio, conocer la topografía del sitio, saber dónde hay forestación preexistente, saber ubicar el edificio con respecto al norte.

- **Emplazamiento (Orientación, vientos)**

El viento a bajas velocidades es beneficioso para la ventilación, pero si los edificios son muy altos o con disposiciones espaciales pueden causar turbulencias que hagan imposible el confort en espacios exteriores o que condicionen la propia estabilidad de ventanas y mobiliario.

Para disminuir los efectos nocivos de los vientos intensos, los mejores resultados se obtienen con barreras vegetales que protegen una extensa superficie sin sacrificar ventilación. Además sirven para reducir el nivel de ruido, retener polvo y los contaminantes, mejorando en general la calidad del aire. Por otra parte un adecuado tratamiento del paisaje con un enfoque sustentable aumenta el valor agregado de los proyectos.

Comportamiento del viento sobre los edificios





▪ **Materiales (Contenido energético)**

Al momento de elegir los materiales de construcción para un edificio se debe optar por los que sean más respetuosos con el medio ambiente, es importante conocer sus características intrínsecas y las de su fabricación. Esto implica analizar tres factores: si es o puede ser reciclado, cuál es su valor ecológico y su contenido energético.

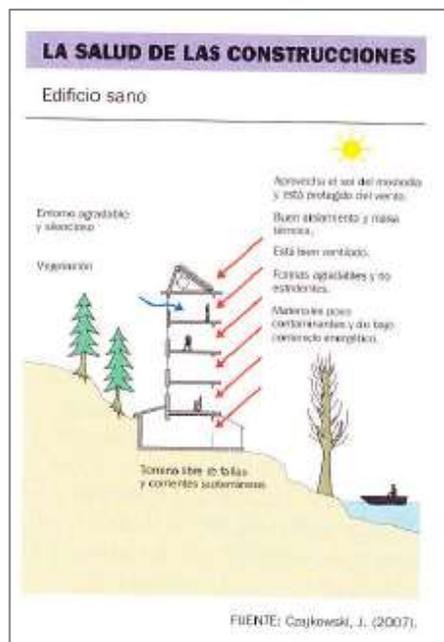
CONTENIDO ENERGETICO DE MATERIALES	
Se recomiendan los materiales de menor contenido energético	Contenido de energía primaria W/kg
Aluminio comercial (30% reciclado)	44444
Pinturas y barnices sintéticos (esmaltes) (base solvente)	27778
Poliestireno expandido (EPS)	27778
Cobre primario	25000
Polipropileno primario (PP)	22222
Pvc primario	22222
Poliuretano (PUR) con agente hinchante tipo HCFC	19444
Aceros comerciales (20% reciclado)	9722
Arcilla cocida sanitarios	7639
Pintura plástica (de base acuosa)	5556
Vidrio plano	5278
Madera tablero aglomerado con formaldehidos	3889
Arcilla cocida, materiales cerámicos vitrificados	2778
Fibrocemento (de fibras sintéticas o madera)	2500
Cemento	1944
Arcilla cocida, ladrillos y tejas	1250
Yeso (tablero)	917
Madera de clima templado	833
Mampostería de ladrillos huecos	822
Mampostería de ladrillos macizos	794
Mortero M-160a (1:3) (cemento: arena)	508
Mortero M-20b (1:2:10) (cemento: cal: arena)	342
Hormigón H- 150 (300-620-1240 kg/m ³) (cemento: arena: grava)	275



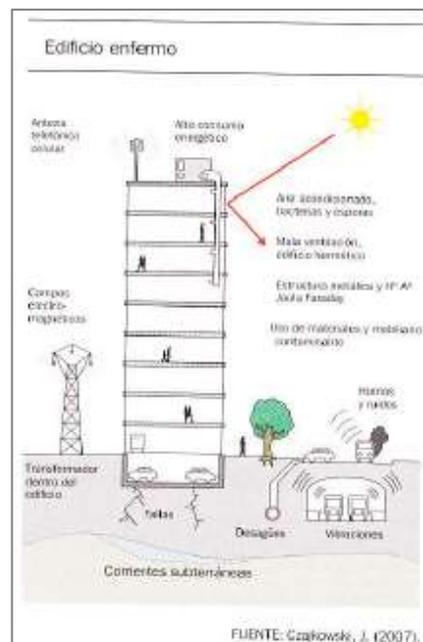
El reciclado es un proceso mediante el cual los materiales son recuperados de la corriente de los residuos sólidos, separados, procesados y reusados en forma de materia prima para fabricar otro producto. Por otro lado se considera que un material es ecológico cuando no contribuye a la degradación del medio local o global o cuando no es nocivo para personas o animales. Un material energético es aquel cuya fabricación supone un ahorro energético o de combustibles fósiles.

Como podemos ver, no es sencillo dividir los materiales entre malos, neutrales y buenos. Cada uno posee características y cualidades que debemos ponderar.

EDIFICIO SANO



EDIFICIO ENFERMO

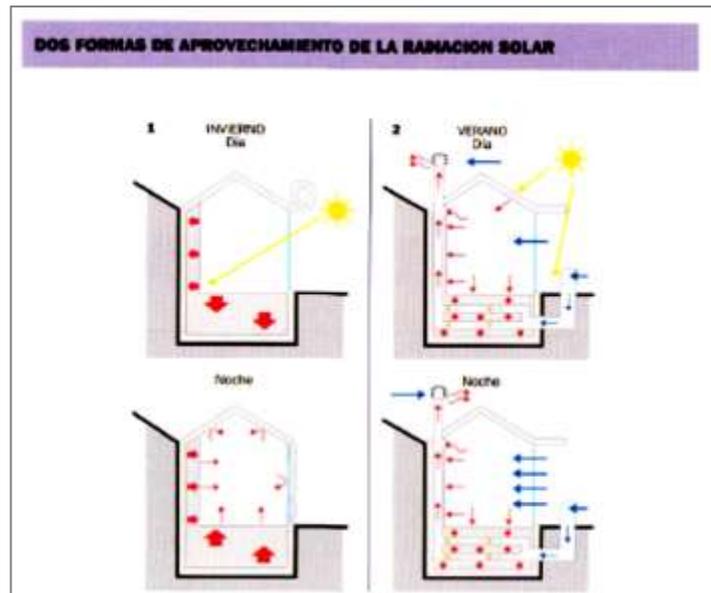


2.3.1.2. Diseño activo y pasivo de conservación energética

Diseño solar activo es el que alcanza el confort higrotérmico en el interior de un edificio mediante estrategias simples como aprovechar la radiación y la reflexión solar y la convección del aire. Por su parte, el diseño solar activo incorpora dispositivos electro- mecánicos para mejorar el rendimiento de los sistemas pasivos. Esto implica más desarrollo tecnológico y desde ya, altos costos



RADIACION SOLAR



Eficiencia energética

La clave para obtener un proyecto energéticamente eficiente consiste en combinar mayor confort con mínimo consumo. Un edificio sustentable también debe ser capaz de adaptarse a las restricciones de energía, materiales y agua.

Por eficiencia energética se entiende al conjunto de acciones encaminadas a que los habitantes de un edificio disfruten de los beneficios que brindan este y sus instalaciones con el mínimo gasto de energía. Es irracional y antieconómico invertir en energías renovables (solar, eólica, etc.) si el edificio es energéticamente ineficiente.

Debemos buscar que posea un metabolismo basal bajo, o sea, que necesite la mínima cantidad de energía para brindar un determinado nivel de confort.

Generación de energía por fuentes renovables

Luminaria Autosuficiente

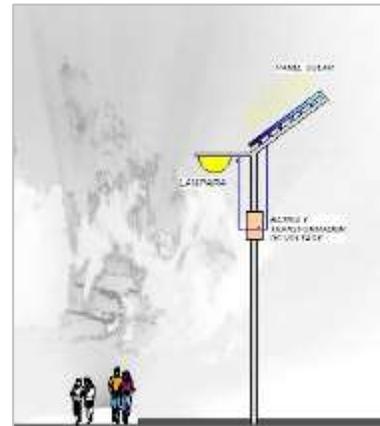
Consiste en un sistema de alumbrado autosuficiente de energía a partir de la conversión de energía solar en energía eléctrica.

El sistema almacena la energía solar que recibe durante el día en una batería auto contenida y enciende el alumbrado durante la noche. En caso de presentarse un periodo de nublado de hasta 20 días el sistema tiene capacidad de almacenamiento para no interrumpir su servicio.



Características de la lámpara y su patrón de cobertura luminosa

La lámpara cuenta con un circuito electrónico de encendido y apagado automático, en este sistema se emplea una fotorresistencia que opera con el umbral de luz natural y que dispara el circuito de tiempo ajustado a 9 horas. /día, el ciclo es repetitivo y automático. Estos circuitos están alojados dentro de la caja de la batería y están adosados a una placa de control que contienen los fusibles y un piloto que indica que el sistema opera en buenas condiciones.



Generador solar fotovoltaico

En esta luminaria se emplean 4 foto celdas de 20 watts / pico cada una, estas se encuentran montadas en la parte superior de la torre orientadas hacia el norte con una inclinación de 20°.

La energía que se obtiene de fuentes naturales virtualmente inagotables, ya sea por la inmensa cantidad de energía que contienen, o porque son capaces de regenerarse por medios naturales. Entre las energías renovables se cuentan la hidroeléctrica, eólica, solar, geotérmica, maremotriz, la biomasa y los biocombustibles.

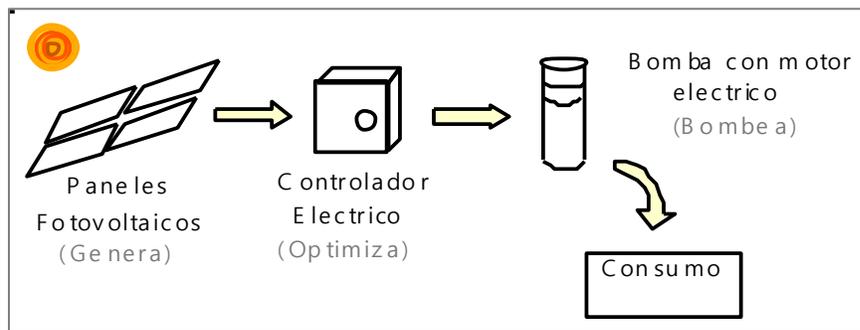
SISTEMA FOTOVOLTAICO DE BOMBEO DE AGUA

Existen diversas fuentes de energía entre ellas están las fuentes de energía renovable como el sol.

La energía solar fotovoltaica (FV) se denomina renovable debido a que se trata de un recurso limpio, abundante e inagotable. Un sistema solar de bombeo es similar a los sistemas convencionales excepto por la fuente de potencia. Su operación es muy sencilla. Los componentes principales que lo constituyen son: un arreglo de módulos FV, un controlador, un motor acoplado a una bomba.



Componentes de un sistema fotovoltaico de bombeo de agua



Energía fotovoltaica

La conversión fotovoltaica se basa en el efecto fotoeléctrico, es decir, en la conversión de la energía lumínica proveniente del sol en energía eléctrica. Para llevar a cabo esta conversión se utilizan unos dispositivos denominados células solares, constituidos por materiales semiconductores en los que artificialmente se ha creado un campo eléctrico constante.

El material más utilizado es el Silicio. Estas células conectadas en serie o paralelo forman un panel solar encargado de suministrar la tensión y la corriente que se ajuste a la demanda. Las instalaciones fotovoltaicas se pueden clasificar en dos grandes grupos:

- Instalaciones aisladas de la red eléctrica.
- Instalaciones conectadas a la red eléctrica.

La energía generada a partir de la conversión fotovoltaica se utiliza para cubrir consumos eléctricos en el mismo lugar donde se produce la demanda.

Hay diferentes tamaños de paneles solares con diferentes potencias pico: industrialmente hay paneles de 45 W (vatios) de 50 o 55 W y de 100 o 110 W. Un panel de 55 W puede producir con 3,5 horas promedio de sol por día:

$$P \text{ (W)} * \text{Tiempo (h)} = E \text{ (Wh)}$$

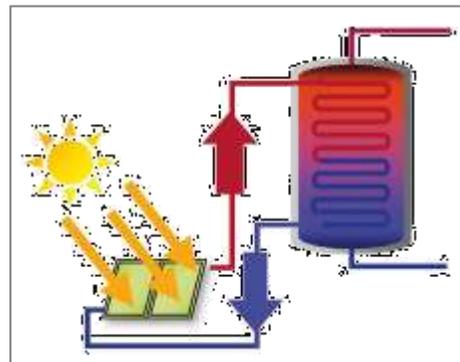
$$55 \text{ W} * 3,5 \text{ h sol/d} = 192,5 \text{ Wh/d}$$



Paneles solares térmicos

Consiste en el aprovechamiento de la energía del Sol para producir calor que puede aprovecharse para para la producción de agua caliente destinada al consumo de agua.

El calor resultante de la conversión térmica de la radiación solar se almacena en un depósito de acumulación.



La conexión y la transferencia de calor entre el captador solar y el depósito se efectúan a través de un circuito hidráulico de acuerdo con una de las siguientes configuraciones.

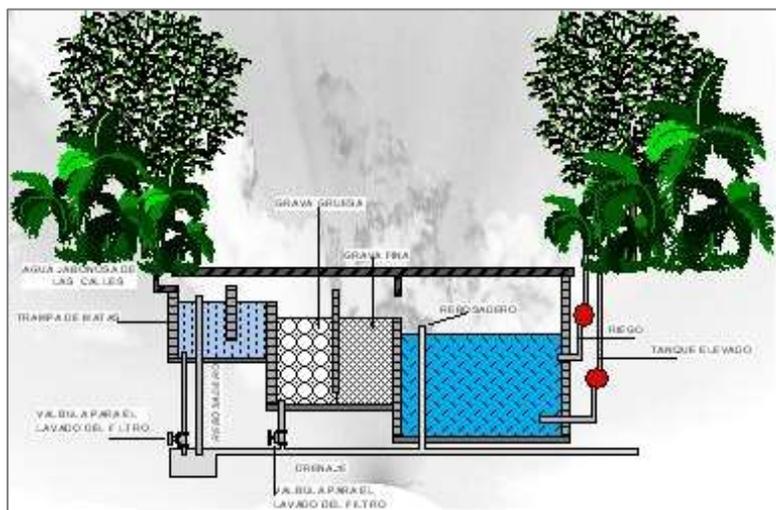
Circuito cerrado

Por los captadores circula un fluido térmico, en circuito cerrado (primario) y con intercambio térmico hacia el circuito de consumo (secundario) a través de un intercambiador de calor interior o exterior al depósito.

2.3.1.3. USO RACIONAL DEL AGUA

Instalación de agua

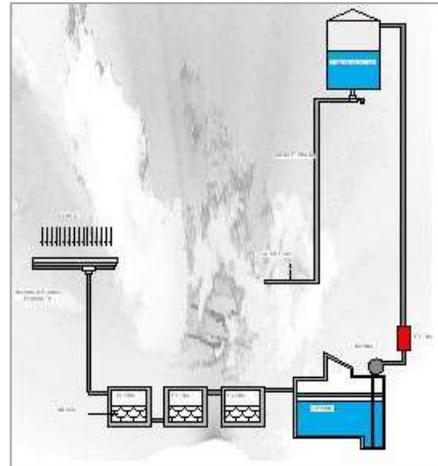
Una parte de la instalación de agua estaría a partir del acopio de este elemento de tomas directas de la lluvia y pasadas a través de filtros hasta unos depósitos o cisternas que trabajarían como tanques subterráneos de los cuales se distribuirá a los edificios impulsado por una bomba hidráulica en caso que se necesite y de ahí distribuirla por la red de alimentación.





Captación y almacenamiento del agua

La captación del agua pluvial es necesaria en las zonas donde el bombeo no alcanza a subirlas utilizando el agua de lluvia, en la ciudad de Tarija se lograría enormes economías, el agua sería de mejor calidad y no se sustraería el agua de otras cuencas a costos muy elevados.



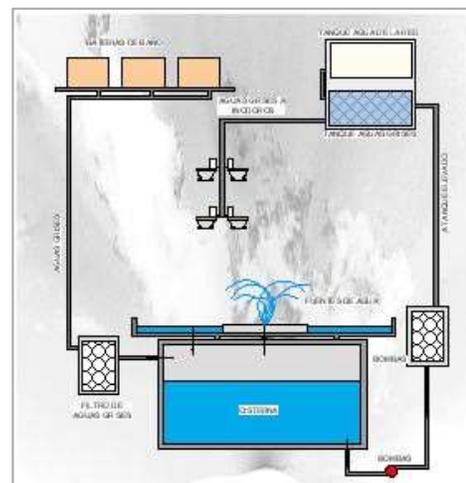
Mantenimiento

Los canales de captación del agua deberán ser limpiados semestralmente como mínimo, cada año como después del primer mes de las lluvias deberán limpiarse los filtros, sacando las gravas para lavarlas.

Las cisternas deberán vaciarse y limpiarse cuidadosamente, para almacenar las lluvias antes de que estas comiencen.

Aguas jabonosas

El reciclaje de las aguas jabonosas consiste en volver a usar el agua potable que viene de la red de primer uso, utilizada en regadera y lavamanos. Estos muebles fijos deberán estar conectados a un drenaje independiente separado de las aguas negras. El drenaje de las azoteas también puede conectarse al de las jabonosas o grises para su tratamiento y recirculación.



El tratamiento consiste en la filtración, limpieza, oxigenación, clasificación y desinfección para ser bombeadas a un tanque elevado y utilizadas en los inodoros y en el riego de las áreas verdes. La planta de tratamiento debe estar dentro del conjunto arquitectónico.



Operando adecuadamente esta planta reduce el gasto por persona de un 50%.

Para su mantenimiento el sistema requiere de asear periódicamente los filtros lavando las arenas y la cisterna, la colocación de los coladores y el cloro en los goteros, cambio del cartucho en los filtros final de 100 micras y prever que las bombas estén en perfecto estado puesto que una falla ocasionaría la paralización de los muebles sanitarios en el conjunto.

Las aportaciones de las aguas jabonosas o grises presenta un desarrollo diario de 30 a 45 litros por persona día, considerando el agua utilizada solo en lavamanos y regadera, siempre y cuando esta agua no contenga detergentes, sustancias químicas, o materiales fecales, para así someterla a un proceso de filtrado sencillo y reutilizarla en donde no se requiera alto grado de pureza.

Drenaje de aguas negras

Las aguas provenientes del escusado son conducidas a una fosa o tanque séptico, donde se condicionan de tal manera que puedan infiltrarse al subsuelo mediante un pozo de absorción.

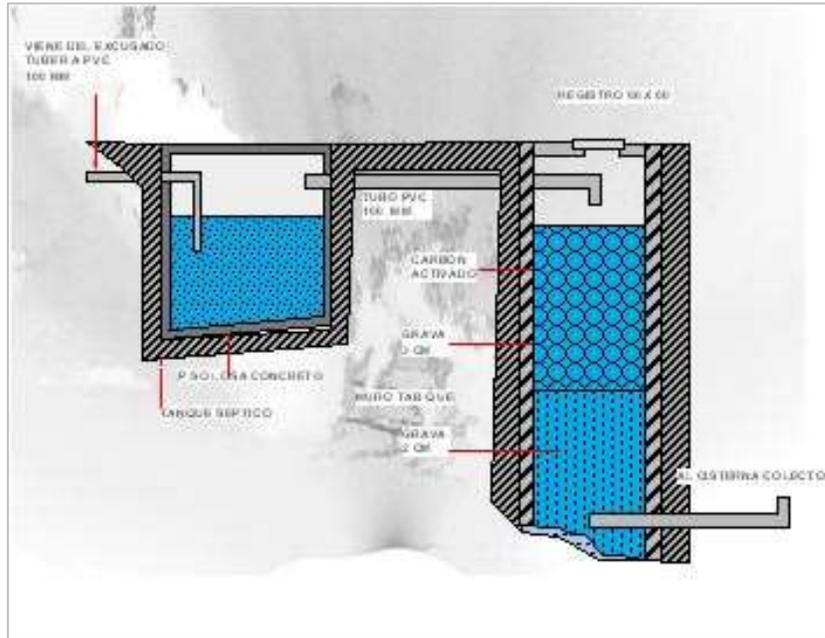
El tanque efectúa las siguientes funciones:

- Remoción de sólidos.
- Tratamiento biológico.
- Almacenamiento de sólidos y natas.

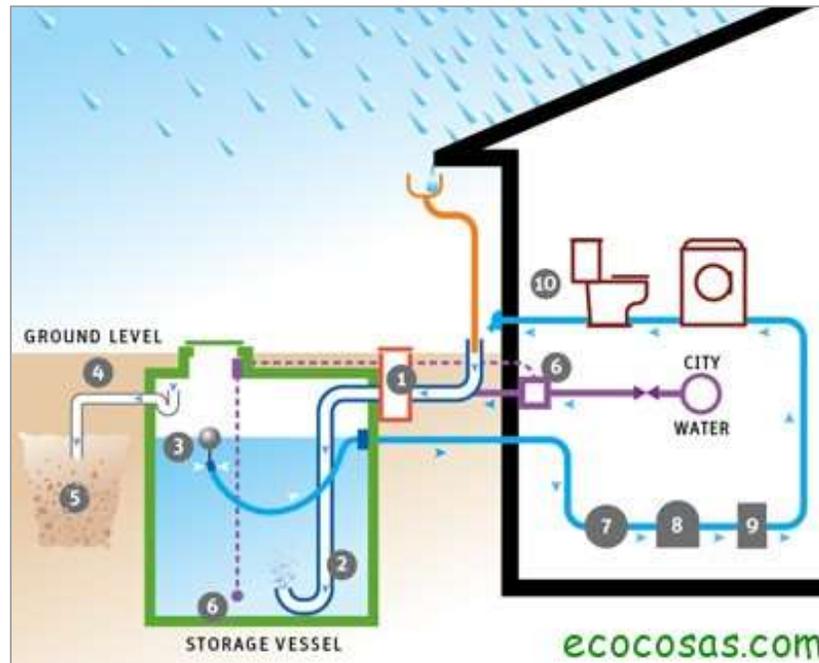
Los sólidos en suspensión contenidos en las aguas negras son retenidos en el tanque donde se sedimentan en el afondo y el efluente clarificado sale por la parte superior al pozo de absorción.

Las aguas negras dentro del tanque se encuentran sujetas a descomposición por efecto de las bacterias y de procesos naturales. La bacteria que se prolifera es una variedad llamada anaeróbica, la cual se desarrolló en ausencia del aire.

El tipo de descomposición que se lleva a cabo y que produce el tratamiento de las aguas negras por condición anaeróbicas se denomina “séptico” por eso el tanque lleva el nombre de posa séptica, o tanque séptico.



Depósito de aguas pluviales



El ahorro, la depuración mediante cadenas tróficas y el retorno al medio ambiente en óptimas condiciones son los principios que rigen la gestión del agua en la bioconstrucción.

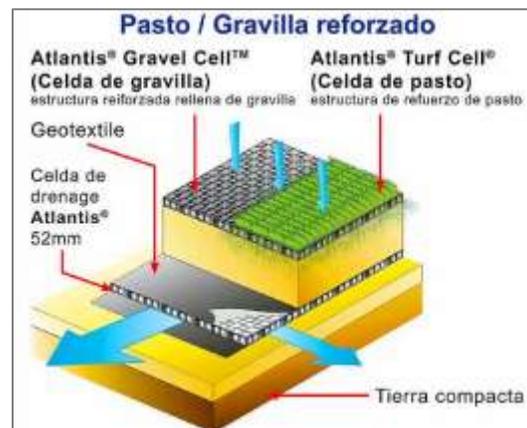


El agua de la lluvia puede almacenarse en un depósito subterráneo (también puede ser sobre el suelo pero la conservación del agua en condiciones óptimas es mejor que sea bajo tierra) conectado a la casa mediante tuberías y un sistema de filtrado a los puntos de consumo. Aprovechar las aguas pluviales recogidas desde el tejado de la vivienda es una forma excelente de reducir nuestro consumo de agua potable, ya que se puede utilizar para la cisterna del aseo, la lavadora (al ser muy bajo en contenido mineral necesitará menos detergente y suavizante) y para regar el jardín prácticamente sin tratamiento alguno, además proporcionará una gran autonomía en épocas de escasez de lluvia.

Sistema de Captación de Agua Atlantis

Las Celdas Atlantis proporcionan el método de infiltración ideal para aplicaciones en jardines, cubiertas, estacionamientos. Las celdas son livianas, fáciles de instalar y rentables.

El Sistema Atlantis es la no generación de flujos; ha sido concebido para captar, acumular y transportar exclusivamente el exceso de agua en el terreno. De forma



general, en situaciones de lluvia, el sistema acumula temporalmente y de forma subterránea el exceso de agua, permitiendo posteriormente su progresiva infiltración al terreno.

Mediante la combinación de diferentes tipos de geotextiles se consiguen estructuras total o parcialmente permeables.

Captación o infiltración

La captación del agua se efectúa mediante procesos de infiltración, por tanto han de utilizarse siempre superficies colectoras a base de materiales y elementos altamente permeables tales como arena, gravilla, zonas vegetadas permeables, etc. Dependiendo

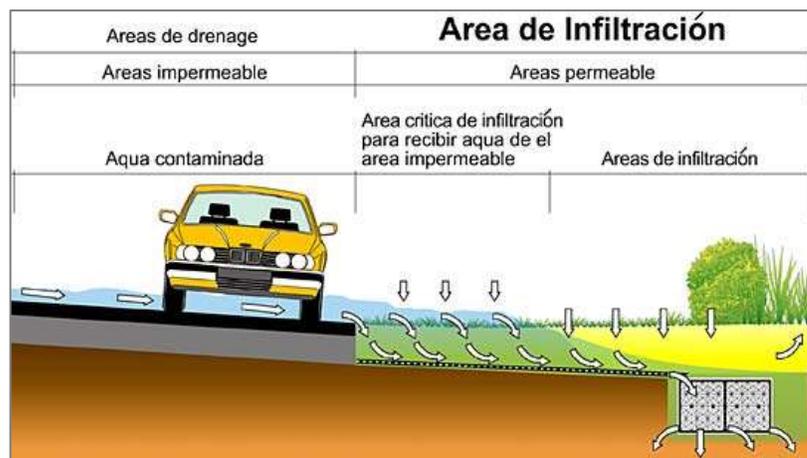


de las necesidades de resistencia a la compresión y compactación requeridas, se utilizarán o no elementos de protección.

El sistema Atlantis emplea 2 tipos de elementos de captación:

Colectores no transitables- consistentes en zonas vegetadas y extensiones a base de arena o gravilla; este tipo de estructuras es aplicable en jardines, parques, zonas deportivas, azoteas, canales y cunetas.

Colectores transitables- consistentes en los mismos materiales que en el punto anterior, pero reforzados con elementos anticompactación (adoquín vegetado, adoquín granular, asfaltos permeables, etc.). Este tipo de estructuras conviene particularmente a calles, carreteras, cunetas, zonas de aparcamiento, vías de servicio, zonas peatonales, caminos, senderos.



Transporte

Una vez filtrada el agua a través del elemento colector, ésta es recogida por una serie de estructuras enterradas y conducida hacia los tanques de acumulación.

Elementos para el transporte: celdas, tubería y canal modular. El sistema Atlantis permite cualquier tipo de configuración y dimensionamiento.

Una importante característica del sistema es el efecto depurador que ejerce sobre el agua que transporta; la depuración se consigue gracias a la oxidación provocada por la especial estructura de los conductos y por procesos naturales de filtración.

La combinación de geotextiles permeables o impermeables en el envoltorio de la estructura permite o evita que el agua abandone el sistema.



El éxito de cualquier sistema de drenaje depende de la superficie colectora y de su porosidad. Atlantis permite la construcción de conductos-colectores de cualquier anchura y con una porosidad que oscila entre un 50 y un 90%.

Almacenamiento para reciclado (depósitos modulares)

El agua captada es dirigida hacia elementos de acumulación. La modularidad del sistema permite la construcción de depósitos enterrados de cualquier tamaño y forma, así como la construcción de 2 tipos de depósitos.

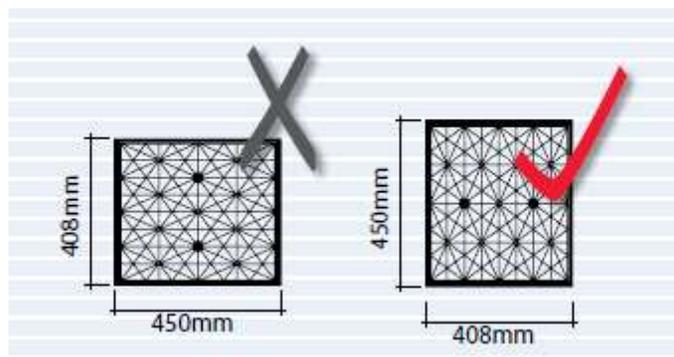
TANQUES



Orientación Tanque Atlantis:

Los módulos de los tanques Atlantis deben ser instalados en una correcta orientación para asegurar su máxima capacidad de carga, como se demuestra a continuación.

ORIENTACION DE TANQUES





Requerimientos de profundidad para material de relleno:

Tipo de tránsito	Relleno mínimo
Peatones	300 mm
Tráfico ocasional	600 mm

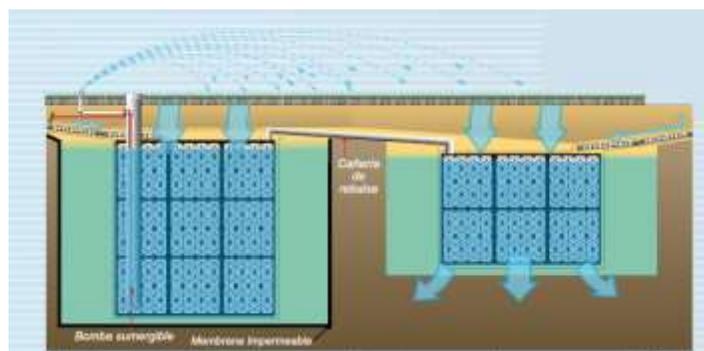
Depósitos impermeabilizados: Acumulan y retienen el agua para su posterior reutilización mediante bombeo.

IRRIGACION PASIVA



Depósitos permeables o de percolación: Acumulan temporalmente el agua permitiendo su progresiva infiltración al terreno para la recarga de acuíferos.

BOMBA SUMERGIBLE PARA IRRIGACION



Los reboses de estos depósitos pueden ser vertidos a otras estructuras permeables- estanques, humedales, cauce natural o red de saneamiento.



Tratamiento aguas grises

Gracias a la rápida separación de estas aguas de las negras y sus bajos niveles de contaminación, se consigue una rápida y sencilla regeneración mediante un sistema de depuración (junto al depósito) consistente en un separador de grasas y flotantes y un tratamiento primario que elimina sólidos gruesos y sólidos en suspensión.

Se completará con un tratamiento de desinfección bien con cloro o con aparatos de rayos ultravioletas y finalmente con ayuda de los sistemas permeables, depósitos y canales.

FILTRADO ATLANTIS

Aguas marrones y negras

Las aguas procedentes de las lavadoras, cocinas y aguas fecales podrían ser tratadas con la ayuda de biodigestores complementados con una red de canales y depósitos depuradores (campos drenantes), como sistema de riego pasivo o subterráneo.



Seguridad y medio ambiente

El sistema Atlantis permite cubrir de manera auto sustentable hasta un 100% de las necesidades de consumo de agua para uso residencial, comercial e industrial.

Correctamente instalado no requiere de mantenimiento.

Mitiga el daño por inundaciones y se puede utilizar como una fuente inmediata de defensa contra incendios. Además cuida el medio ambiente minimizando la descarga hacia los sistemas de alcantarillado.

El sistema Atlantis permite transformar la mayor parte de las superficies expuestas a la lluvia en un área de recolección.

El sistema está diseñado para el almacenamiento subterráneo, capturando el agua lluvia en su origen y almacenándola mediante infiltración. El sistema permite la

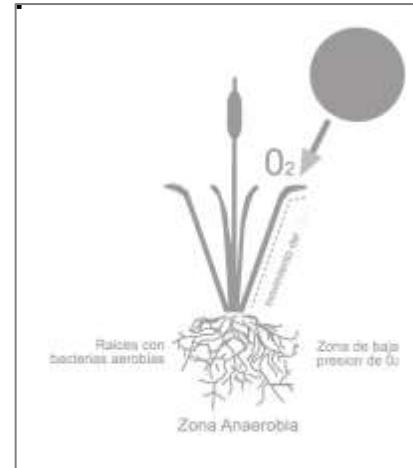


generación de actividad aeróbica dentro del tanque manteniendo el agua en condiciones óptimas, libre de gérmenes e insectos.

Por ser un sistema modular, su diseño es adaptable a las condiciones del terreno y al volumen de agua requerido.

FITODEPURACION

La fitodepuración es una técnica de purificación caracterizada por tratamientos de tipo biológicos, en el cual las plantas creciendo en agua saturada de nutrientes desarrollan un papel clave y directo sobre las bacterias que colonizan el sistema de raíces y al rizoma. Estos tratamientos son vistos como alternativas y como apoyo a los sistemas tradicionales basados en procesos biológicos y químicos y reacciones físicas.



El término “humedal” indica “fitodepuración”, sistemas de aguas residuales designados para recrear artificialmente condiciones ecológicas similares a las establecidas en las áreas de aguas. Los sistemas de “fitodepuración”, son construidos y diseñados para reproducir procesos naturales autodepurativos en un ambiente controlado. En comparación con los “humedales” naturales, los sistemas de fitodepuración permiten la elección del sitio, la flexibilidad en la dimensión, control de los flujos hidráulicos y los tiempos de retención. Las funciones de fitodepuración pueden ser preferidas y oportunamente explotadas con algunas estrategias, como la elección de especies de plantas y substratos y el control en el flujo del agua.

Con los sistemas de fitodepuración, los contaminantes son removidos a través de una combinación de procesos químicos, físicos y biológicos. Los procesos más efectivos son sedimentación, precipitación, adsorción, asimilación de plantas y actividad microbial. La tecnología de fitodepuración da la habilidad de adsorción al medio al tratamiento depurativo tradicional de oxidación biológica (acción de filtrado por la raíces de las plantas que además proveen una gran área superficial apta para el



desarrollo de masas microbiológicas envueltas en el tratamiento) y la remoción de nutrientes debido a su crecimiento.

Descripción del fenómeno de “purificación” Estudios llevados a cabo en los humedales definen cómo, en estos ecosistemas, las funciones específicas de auto-depuración de las aguas se establecen naturalmente.

Los humedales que pueden ser re-dirigidos a una superficie y que son constantemente o temporalmente cubiertos por aguas lentas son representados por un sistema polifase. Sus elementos característicos son las plantas acuáticas que se desarrollan en él, la capa de agua y el sustrato que alberga la micro-flora y micro fauna que vive en el sistema. Las funciones depurativas del sistema dependen de cuatro componentes:

Vegetación, la capa de agua, el sustrato y la asociación de poblaciones microbiológicas.

Las principales funciones de la vegetación en los procesos de fitodepuración se pueden resumir en:

- La parte sumergida de las plantas acuáticas actúa como un filtro y da soporte a la población microbiológica.
- Los residuos de la parte epigeal, al final de su ciclo son depositados en el agua, son sumergidos y en conjunto con el sistema de raíces, contribuye a incrementar la superficie utilizable por los microorganismos a la vez que son fuentes de energía para ellos
- Especies acuáticas que viven con sistemas de raíces sumergidos y que tienen ciertas características anatómicas que permiten que el oxígeno de las partes emergidas sea transportado a través de la rizosfera.

Un sistema aeróbico es creado cerca del sistema de raíces, mientras que en áreas alejadas de la rizosfera y del sustrato, se establecen condiciones anaeróbicas. Estos ambientes aeróbicos y anaeróbicos co-existentes son esenciales para los procesos de oxidación de sustancias orgánicas, así como de amonificación, nitrificación y denitrificación del nitrógeno contenido en el agua que es controlado y reducido.

La función purificadora de la vegetación es adicionalmente ayudada por el consumo de los más importantes elementos químicos eutroficantes (nitrógeno, fósforo,



microelementos, etc) a través de las raíces son extraídos del agua y del sistema cuando las partes epigeales de las plantas son removidas.

Los micro-organismos también extraen energía de las sustancias orgánicas presentes en el sistema a la vez que usan sales nutritivas disueltas en el agua para desarrollar su ciclo de vida. Algunos grupos de microorganismos pueden también oponerse al desarrollo de micro organismos y virus patogénicos a la vez que metabolizan sustancias orgánicas tóxicas. Sin embargo la eficiencia de los micro-organismos en la función depuradora está estrechamente ligada a mantener las condiciones óptimas ambientales para su desarrollo. La principal función del substrato es soportar las plantas e incrementar la superficie de desarrollo para las colonias de micro-organismos. Adicionalmente, la naturaleza química del material del substrato puede por sí misma bloquear algunos elementos presentes. Un ejemplo podría ser el aluminio y el hierro, causando la precipitación fósforo insoluble, removiéndolo de cualquier acción sucesiva eutroficante.

2.3.1.4. INVERNADERO

Ubicación:

Para elegir el lugar donde construir un invernadero debemos tener en cuenta:

- Exposición al sol y duración del fotoperíodo.
- Vientos predominantes, debemos lograr la exposición mínima.
- Suelo con profundidad efectiva apta para producción de plantines.
- Área libre de anegamientos (inundaciones) estacionales.
- Accesibilidad vehicular.
- Cercanía a fuente de agua y energía eléctrica.
- La orientación

Uno de los factores que más incide en la producción de cualquier especie vegetal es la luz, por lo que debemos procurar que ésta llegue lo mejor posible al invernadero. La orientación del mismo hará que los rayos solares penetren en mayor o menor grado. La



orientación más conveniente es ESTE – OESTE, o sea que el lado más largo del invernadero mire hacia el NORTE

Otro factor a tener en cuenta al decidir la orientación del invernadero es el viento.

Como mencionáramos anteriormente al hablar de la ubicación, debemos intentar tener una mínima exposición a los vientos predominantes. El viento fuerte trae el peligro de daño tanto en la estructura como en el material de la cubierta. Lo ideal es que el invernadero presente la menor resistencia posible, esto se logra orientando el invernadero con su lado más largo en la misma dirección que el viento o bien, en diagonal.

La forma

La forma del invernadero se elige en función de:

- Los materiales que se utilizaran para su construcción.
- La mayor comodidad para la instalación de ventilación.
- El volumen de aire que quede en el interior. (Lo ideal es mantener una relación de 3 m³ de aire/1 m² de superficie cubierta, con lo que se puede garantizar que el aire del interior amortiguará mejor los cambios de temperatura).

Ventilación

La ventilación es un aspecto básico a tener en cuenta para el manejo de ambientes controlados. Esto se debe a que no sólo es el método más económico de refrigerar un invernadero sino que regula también la humedad del aire y favorece la renovación de dióxido de carbono.

El área total de ventilación, incluyendo puertas y ventanas debe ser como mínimo equivalente al 20 % de la superficie cubierta del invernadero.



2.4. MARCO NORMATIVO LEGAL

2.4.1. AMBITO INTERNACIONAL

CUMBRE DE RÍO

Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, conocida comúnmente como Cumbre de Río o Cumbre de la Tierra, celebrada en Río de Janeiro (Brasil) en junio de 1992. El objetivo de la Cumbre, a la que asistieron representantes de 172 países, fue el de establecer los problemas ambientales existentes y proponer soluciones a corto, medio y largo plazo. Dentro de la agenda de trabajo de la Conferencia, se aprobaron los siguientes acuerdos:

1) Declaración de Río sobre Medio Ambiente y Desarrollo, también conocida como Carta de la Tierra: una especie de Constitución ambiental mundial que define, a partir de 27 principios básicos, los derechos y responsabilidades de las naciones en la búsqueda del progreso y el bienestar de la humanidad. Insiste, sobre todo, en el desarrollo humano, la protección de los recursos naturales, así como en la necesidad de actuar en favor de la paz y en contra de la pobreza.

2) La Agenda 21: un programa de acción para lograr el desarrollo sostenible y afrontar las cuestiones ambientales y de desarrollo de forma integrada a escala mundial, nacional y local. Incluye propuestas para luchar contra la pobreza, la degradación de la tierra, el aire y el agua; para conservar los recursos naturales y la diversidad de especies; y para fomentar la agricultura sostenible.

3) Convenio sobre la Diversidad Biológica: Un acuerdo para conservar la diversidad genética, de especies y de ecosistemas, y equilibrar los beneficios obtenidos con el desarrollo de la biotecnología entre los países ricos (investigadores y transformadores) y los pobres (suministradores de recursos naturales). El principio que inspira el Convenio es que todos los Estados tienen el derecho soberano de explotar sus propios recursos en aplicación de su propia política ambiental, teniendo en cuenta que las



actividades que se lleven a cabo bajo su jurisdicción no deben afectar a otros Estados. En el Convenio, la biodiversidad se define como sinónimo de riqueza. Los objetivos, por tanto, de este Convenio son: conservar la diversidad biológica, utilizar de forma sostenible los componentes de dicha diversidad, es decir, los recursos naturales vivos, y conseguir una participación justa y equitativa de los beneficios derivados del uso de los recursos genéticos.

4) Convención Marco sobre el Cambio Climático: un acuerdo para estabilizar las concentraciones de gases causantes del efecto invernadero en la atmósfera, hasta unos valores que no interfieran en el sistema climático mundial.

En 1997, en la tercera reunión de la Convención Marco sobre el Cambio Climático, se aprobó el Protocolo de Kioto, un acuerdo que establece que los países desarrollados deben reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero en un 5,2% para el año 2012, respecto a las emisiones del año 1990. Sin embargo, este protocolo debe ser ratificado por al menos 55 países desarrollados cuyas emisiones de gases de efecto invernadero sumen el 55% del total.

5) Declaración de Principios sobre los Bosques: El primer consenso mundial para orientar la gestión, la conservación y el desarrollo sostenible de los bosques, esenciales para el desarrollo económico y para la preservación de todas las formas de vida.



2.4.2. AMBITO NACIONAL

CONSTITUCIÓN POLÍTICA DEL ESTADO

CAPÍTULO SEGUNDO

Recursos Naturales

Artículo 349

I. Los recursos naturales son de propiedad y dominio directo, indivisible e imprescriptible del pueblo boliviano, y corresponderá al Estado su administración en función del interés colectivo.

II. El Estado reconocerá, respetará y otorgará derechos propietarios individuales y colectivos sobre la tierra, así como derechos de uso y aprovechamiento sobre otros recursos naturales.

Artículo 353. El pueblo boliviano tendrá acceso equitativo a los beneficios provenientes del aprovechamiento de todos los recursos naturales. Se asignará una participación prioritaria a los territorios donde se encuentren estos recursos, y a las naciones y pueblos indígena originario campesinos.

Artículo 354. El Estado desarrollará y promoverá la investigación relativa al manejo, conservación y aprovechamiento de los recursos naturales y la biodiversidad.

CAPÍTULO SÉPTIMO

Biodiversidad, áreas protegidas y recursos forestales

Sección I

Biodiversidad

Artículo 380

I. Los recursos naturales renovables se aprovecharán de manera sustentable, respetando las características y el valor natural de cada ecosistema.

II. Para garantizar el equilibrio ecológico, los suelos deberán utilizarse conforme con su capacidad de uso mayor en el marco del proceso de organización del uso y ocupación del espacio, considerando sus características biofísicas, socioeconómicas, culturales y político institucionales. La ley regulará su aplicación.



Artículo 381

I. Son patrimonio natural las especies nativas de origen animal y vegetal. El Estado establecerá las medidas necesarias para su conservación, aprovechamiento y desarrollo.

II. El Estado protegerá todos los recursos genéticos y microorganismos que se encuentren en los ecosistemas del territorio, así como los conocimientos asociados con su uso y aprovechamiento. Para su protección se establecerá un sistema de registro que salvaguarde su existencia, así como la propiedad intelectual en favor del Estado o de los sujetos sociales locales que la reclamen.

✚ LEY 1333, LEY DE MEDIO AMBIENTE

La Ley del Medio Ambiente Ley 1333 promulgada el 27 de abril de 1992, en actual vigencia es de carácter general y no enfatiza en ninguna actividad específica. Su objetivo fundamental es proteger y conservar el Medio Ambiente sin afectar el desarrollo que requiere el país, procurando mejorar la calidad de vida de la población.

CAPÍTULO I

De los recursos naturales renovables

Artículo 32 Es deber del Estado y la sociedad preservar, conservar, restaurar y promover el aprovechamiento de los recursos naturales renovables, entendidos para los fines de esta Ley, como recursos bióticos, flora y fauna, y los abióticos como el agua, aire y suelo con una dinámica propia que les permita renovarse en el tiempo.

Artículo 33 Se garantiza el derecho de uso de los particulares sobre los recursos naturales renovables, siempre y cuando la actividad que se establezca sobre los mismos no sea perjudicial al interés colectivo y asegure su uso sostenible.

Artículo 35 Los departamentos o regiones donde se aprovechen recursos naturales deben participar directa o indirectamente de los beneficios de la conservación y/o la utilización de los mismos, de acuerdo a lo establecido por Ley, beneficios que serán destinados a propiciar el desarrollo sostenible de los departamentos o regiones donde se encuentren.



CAPÍTULO V

De los bosques y tierras forestales

Artículo 46 Los bosques naturales y tierras forestales son de dominio originario del Estado, su manejo y uso debe ser sostenible. La autoridad competente establecida por Ley especial, en coordinación con sus organismos departamentales descentralizados, normará el manejo integral y el uso sostenible de los recursos del bosque para los fines de su conservación, producción, industrialización y comercialización, así como también y en coordinación con los organismos competentes, la preservación de otros recursos naturales que forman parte de su ecosistema y del medio ambiente en general.

Artículo 47 La autoridad competente establecida por Ley especial, clasificará los bosques de acuerdo a su finalidad considerando los aspectos de conservación, protección y producción, asimismo valorizará los bosques y sus resultados servirán de base para la ejecución de planes de manejo y conservación de recursos, coordinando con las instituciones afines del sector.

Artículo 48 Las entidades de derecho público fomentarán las actividades de investigación a través de un programa de investigación forestal, orientada a fortalecer los proyectos de forestación, métodos de manejo e industrialización de los productos forestales. Para la ejecución de los mismos, se asignarán los recursos necesarios.

Artículo 49 La industria forestal deberá estar orientada a favorecer los intereses nacionales, potenciando la capacidad de transformación, comercialización y aprovechamiento adecuado de los recursos forestales, aumentando el valor agregado de las especies aprovechadas, diversificando la producción y garantizando el uso sostenible de los mismos.

Artículo 50 Las empresas madereras deberán reponer los recursos maderables extraídos del bosque natural mediante programas de forestación industrial, además del cumplimiento de las obligaciones contempladas en los planes de manejo. Para los programas de forestación industrial en lugares diferentes al del origen del recurso extraído, el Estado otorgará los mecanismos de incentivo necesarios.

Artículo 51 Declárese de necesidad pública la ejecución de los planes de forestación y agroforestación en el territorio nacional, con fines de recuperación de suelos,



protección de cuencas, producción de leña, carbón vegetal, uso comercial e industrial, y otras actividades específicas.

CAPÍTULO VI

De la flora y la fauna silvestre

Artículo 52 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, en particular de las especies endémicas, de distribución restringida, amenazadas y en peligro de extinción.

Artículo 53 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 54 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 55 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.

Artículo 56 El Estado promoverá programas de desarrollo en favor de las comunidades que tradicionalmente aprovechan los recursos de flora y fauna silvestre con fines de subsistencia, a modo de evitar su depredación y alcanzar su uso sostenible.



PLAN DEPARTAMENTAL DE DESARROLLO ECONÓMICO Y SOCIAL DE TARIJA



Armonía con la Naturaleza

Objetivo Estratégico: Garantizar un medio ambiente sano, con aprovechamiento racional y sustentable de los recursos naturales, adaptado a los cambios climáticos, en armonía con la naturaleza.

POLÍTICA

Manejo integral y sostenible de los recursos naturales

a) Proteger la biodiversidad y contribuir al equilibrio ecológico

Implementar el Plan Estratégico Ambiental del Departamento por parte del Gobierno Autónomo del Departamento de Tarija con el objetivo de proteger la biodiversidad existente y restaurar en las tres provincias fisiográficas del Departamento de Tarija, Cordillera Oriental, en la que se incluye la prepuna y puna altoandina y el Valle Central, principalmente, en el Subandino y Llanura Chaqueña; cuyo logro será para garantizar el equilibrio ecológico y la coexistencia con el hombre sin dañar la madre tierra.

Promocionar y fomentar la protección de especies en peligro, como también el patrimonio natural que se encuentre en situación vulnerable y prioridad de conservación.

Implementar programas y acciones destinadas al seguimiento y monitoreo de actividades de extracción y explotación, asimismo el aprovechamiento de actividades madereras, ganaderas, pesqueras, extracción de áridos, explotaciones mineras e hidrocarburíferas, que infringen las normas vigentes.

Fomentar los proyectos de desarrollo integral de proyectos de reforestación, agroforestería, silvicultura, que se consideren como componentes de la protección del medio ambiente, de acuerdo a vocación de las zonas.



b) Impulsar el manejo integral del bosque

Se promoverá, promocionará y velará porque se gestione adecuadamente y de acuerdo a normas el Sistema Departamental de Áreas y Parques Protegidos del Departamento, con el propósito de lograr su preservación. De acuerdo a competencias, se cumplirán y harán cumplir las normas y reglamentos para la conservación de los recursos forestales y bosques. Se fortalecerán las instancias gubernamentales con el fin de garantizar un efectivo control y seguimiento a la explotación forestal y de actividades desarrolladas en los bosques.

Promover proyectos de desarrollo integral del bosque tales como: silvicultura y agroforestería, reforestación y otros que consideren el respeto a la biodiversidad, restauración y aprovechamiento racional del bosque.

PROGRAMAS

a) Programa: Diversidad biológica y áreas protegidas.

Este programa comprende proyectos relacionados con la protección del patrimonio Natural: flora y fauna silvestre, piscícola, áreas protegidas (Reserva Nacional de Flora y Fauna Tariquía, Reserva Biológica de la Cordillera de Sama, Parque Nacional y Área de Manejo, Integrado de la Serranía del Agüaragüe), etc., permitiendo la conservación y aprovechamiento racional sustentable de los recursos naturales, mediante la elaboración de planes integrales de manejo; reglamentado por la Ley de Biodiversidad, fortaleciendo la capacidad de gestión de las diferentes instituciones públicas y privadas sin fines de lucro.

b) Programa: Manejo integral de bosques y reforestación

Comprende la protección, conservación y preservación del recurso forestal, maderable, también el desarrollo de los sistemas agroforestales, promoviendo el aprovechamiento forestal adecuadamente y la rehabilitación con plantaciones forestales y plantas de otros usos, buenas prácticas en beneficio del medio ambiente, como generadores de aire y de los madereros.



Ante la inminente pérdida de especies forestales, se prioriza la reforestación de bosques, recuperación de especies forestales nativas, originarias del lugar en todos los municipios para mejorar el medio ambiente y regenerar la naturaleza con la perspectiva del aprovechamiento racional de los recursos.

El Valor Económico de los Servicios Ecosistémicos

El valor de la biodiversidad y de los servicios que los ecosistemas brindan no está reconocido ni cuantificado. El agua, la tierra, el bosque y el aire conforman el capital natural que brinda servicios de secuestro y almacenamiento de carbono, producción de alimento, fibra y materiales de construcción, y de provisión de agua que frecuentemente no son valorados por el conjunto de la población y no se toman en cuenta en las decisiones de los actores productivos y estatales. En el marco de la política boliviana actual, existe al mismo tiempo, una oportunidad y una deficiencia que permite y exige entender y cuantificar la contribución de la naturaleza para el “vivir bien”. A pesar de que ya existe un avance en la implementación de los servicios ambientales en la normativa y en la política estatal en algunos países latinoamericanos, en Bolivia hay todavía incertidumbre respecto a qué son, cómo se implementan y cuáles son sus perspectivas de éxito, así como una concepción errónea sobre una supuesta mercantilización de la naturaleza.



PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL DE ENTRE RIOS

Programa Físico Natural

Política

Implementar todos los planes y programas de manejo sostenible de los recursos naturales renovables y no renovables y promover otras.

Objetivos de la política

Fortalecer la soberanía físico natural sobre su territorio – articulando las comunidades a través de proyectos de desarrollo – ejercicio de soberanía llegando a todos los extremos de la provincia y aprovechando eficientemente los recursos naturales renovables y no renovables.

Estrategias

- Promover acciones y estudios sobre el potencial hidrológico en el municipio (aguas superficiales y subterráneas).
- Generar acciones para optimizar eficiente y eficazmente los recursos hídricos en todo el municipio, con fines de riego y agua potable.
- Implementar el plan municipal de ordenamiento territorial urbano y rural, para el manejo sostenible.
- Desarrollar programas para reducir la erosión de los suelos agrícolas y de pastoreo, conservando, recuperando, fomentando la reforestación y el cuidado de la flora, fauna y biodiversidad.
- Apoyar y fomentar el saneamiento de tierras.

Objetivos Específicos

- Aprovechar eficiente y eficazmente los recursos hídricos con fines productivos y de consumo humano.
- Conservar y aprovechar sosteniblemente la biodiversidad (flora y fauna silvestre).
- Controlar los niveles de contaminación ambiental en el municipio.



“NORMAS Y REGLAMENTOS”

Centro Urbano De Entre Ríos

CAPITULO IV

ZONIFICACIÓN ESPECÍFICA

Artículo 36

Uso Recreacional

Considerado como uso de esparcimiento pasivo y/o activo, tanto para niños, adolescentes y adultos, cuya área necesariamente deberá ser obtenida mediante cesión gratuita y obligatoria por parte de los propietarios que inicien su proceso de lotificación y conforme a cumplimiento de la reglamentación específica para el efecto, (reglamento de Urbanizaciones y Lotificaciones) y cuya ubicación también deberá estar determinada por el uso del suelo especificada en el “Esquema de Ordenamiento Urbano”.

Artículo 39

Uso Eco turístico

Se preservara las características propias de los suelos forestales, áreas verdes, quebradas y ríos que se encuentren dentro del área urbana y suburbana, con la finalidad de que puedan conservar su naturalidad o transformarse en espacios destinados al eco turismo. En el caso los aires de ríos y quebradas, se sujetaran a la aplicación de la Ley de Municipalidades.

No se permitirá el asentamiento en las zonas etno-ecológicas a no ser que se relacionen con su actividad como figura en el plano general de zonificación del uso del suelo; debidamente justificada y cuyo diseño final estará destinado a la exposición de los valores naturales para el aprovechamiento local y de los turistas, debiendo cumplir con las normas que estipule la unidad técnica ambiental.

MARCO REAL



CAPITULO III

CENTRO DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION DE LA BIODIVERSIDAD
BOTANICA REGIONAL EN ENTRE RIOS - PROV. O'CONNOR



CAPITULO III

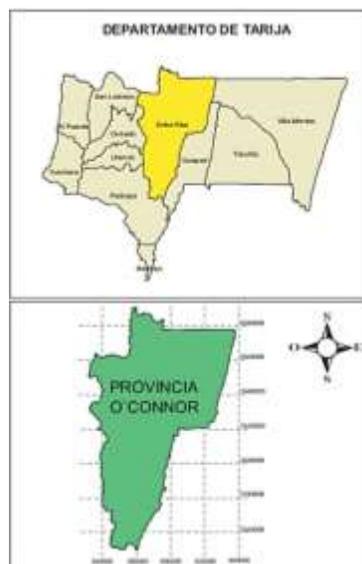
MARCO REAL

3. 1. ANALISIS MUNICIPIO DE ENTRE RIOS

3.1.1. ASPECTO ESPACIAL

▪ Ubicación Geográfica:

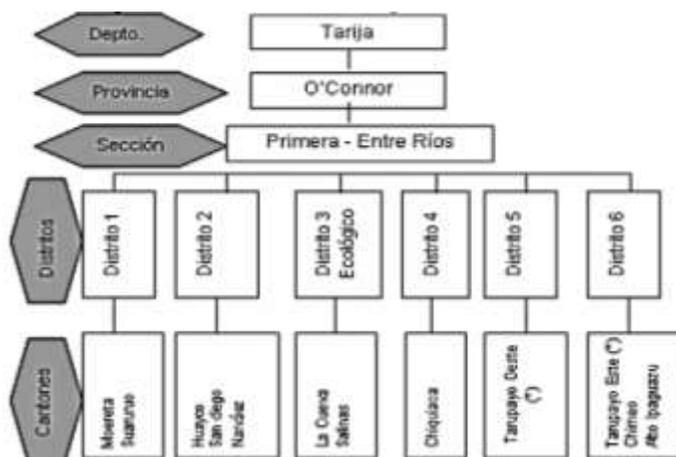
El Municipio de Entre Ríos, pertenece a la Provincia O'Connor, del Departamento de Tarija, siendo de esta su Primera y única Sección Municipal. Geográficamente se encuentra ubicado entre las coordenadas 20° 51' 57'' y 21° 56' 51'' de latitud sud, 63° 40' 23'' y 64° 25' 6'' de longitud oeste, en la parte central del departamento de Tarija, limitando al norte con el departamento de Chuquisaca, al Sud y al Este con la Provincia Gran Chaco, al Oeste con la Provincia Cercado, hacia el Noroeste con la Provincia Méndez y hacia el Sudoeste con las Provincias Avilés y Arce.



El territorio Municipal comprende una extensión territorial de 6.406 km² aproximadamente, que representa el 17,2% de la superficie departamental y el 0,58% del territorio nacional.

▪ División Política Administrativa:

Organización Política Administrativa





3.1.2. ASPECTO SOCIOCULTURAL

▪ Antecedentes

La Provincia fue creada oficialmente, el 10 de noviembre de 1832 durante el gobierno del Mariscal Andrés de Santa Cruz, con el nombre de Provincia Salinas, posteriormente el 3 de diciembre de 1.903 en el gobierno de Ismael Montes, su nombre fue cambiado por el de Provincia O'Connor.

El nombre de la provincia se debe al Coronel

Francisco Burdett O'Connor militar irlandés de nacimiento, quien fue un combatiente de la guerra de la independencia, amigo personal del Libertador Simón Bolívar, y que participó en importantes batallas, como la de Ayacucho y Montenegro, que consolidaron la anexión de Tarija a Bolivia.

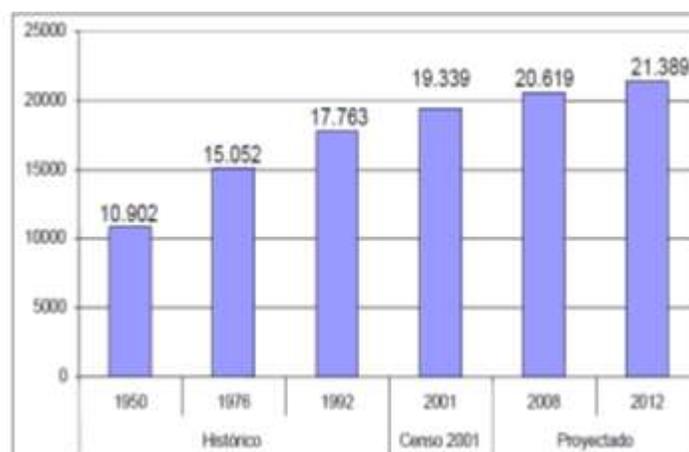


▪ Demografía

El CENSO 2001 atribuye al Municipio de Entre Ríos una población de 19.339 habitantes, de los cuales el 55,17% son varones y el 44,83% son mujeres.

Para la gestión 2008 se ha proyectado una población de 20619 habitantes, en función a la tasa de crecimiento anual previsto por el (INE 2001) para el municipio que es de 0,92%; para la gestión 2016 alcanzaría una población de **22187** habitantes,

Comportamiento Poblacional municipal proyectado hasta el 2012



Fuente: INE 2001y Proyecciones CCEDSE 2008



3.1.3. ASPECTO FÍSICO NATURAL

▪ **Características Físico Biológicas**

Respecto a las características climatológicas y de cobertura de vegetación, el Municipio presenta las siguientes características:

▪ **Clima:**

De manera general el municipio de Entre Ríos presenta un clima templado cálido-húmedo en primavera y verano, en tanto que en otoño e invierno templado-seco.

▪ **Temperaturas máximas y mínimas:**

La temperatura media anual es de 19 °C, en verano 22,5 °C y en invierno de 14,7 °C. Con máximas que superan los 40,9 °C y mínimas extremas que bajan hasta -7,2 °C.

Por otra parte podemos afirmar que la temperatura máxima promedio se presenta en los meses de Septiembre y Octubre.

▪ **Precipitaciones Pluviales:**

La precipitación anual alcanza a 1.314 mm en Salinas y baja hasta 674.8 mm en Palos Blancos. Se puede observar una marcada estacionalidad en la precipitación pluvial, de Noviembre al mes de Abril se acumula el 82% de la precipitación total.

Las lluvias predominan del Sur y Sureste, por consiguiente la humedad varía también por distritos. El número de días con lluvia alcanza a un promedio de 102, la máxima precipitación pluvial en 24 horas se da en el mes de enero con 131 mm.

▪ **Vientos:**

En la provincia O' Connor los vientos tienen mayor presencia durante los meses de agosto a noviembre con un rango de 7.6 a 10.3 km/hora, el resto del año las velocidades tan sólo alcanzan a 4.4 a 6.6 km/hora. El promedio es de 6.3 km/hora. Estos vientos corren hacia el norte, en cambio los surazos tienen una dirección de Sureste a Noreste. Los vientos que se presentan durante los meses de enero y febrero pueden tener efectos negativos sobre los cultivos.

▪ **Características de los Suelos:**

Las características físicas de los suelos varían de acuerdo a la posición fisiográfica en que se encuentran, no obstante los suelos ubicados en las montañas son poco



profundos, con presencia de afloramientos rocosos, siendo de textura pesada a mediana.

En tanto que los suelos ubicados en la zona de pie de monte y terrazas aluviales varían de moderadamente profundos a profundos, la textura es de media a liviana en los horizontes superiores y más pesada en los horizontes profundos.

▪ **Flora:**

Aproximadamente el 80% del territorio del Municipio de Entre Ríos está cubierto por bosques de diferente tipología y potencialidad. El 20% restante tiene cobertura de matorrales, pastizales y cultivos.

▪ **Principales especies nativas en el municipio**

Las especies arbóreas-arbustivas tiene presencia en casi todo el municipio, en tanto que la Thola y Canlli Kiska en las partes más elevadas D-2. Conforme va disminuyendo la altitud en el municipio las especies arbóreas son más frondosas y la presencia de especies vegetales menores se incrementa.

Especie	Nombre Científico
Afata	<i>Malvastrum sp</i>
Alfilla flor roja	<i>Ruellia sp.</i>
Aguay	<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>
Arrayan	<i>Eugenia uniflora</i>
Barroso	<i>Staicifolius O.B.</i>
Cebil	<i>Anadenanthera colubrina</i>
Cari	<i>Piptadenia sp.</i>
Algarrobo	<i>Prosopis alba</i>
Algarrobillo	<i>Caesalpinea paraguarienses</i>
Brea	<i>Cercidium praecox</i>
Cedro	<i>Cederela balansae</i>
Coquilla del monte	<i>Erytroxylon sp</i>
Chalchal	<i>Allophyllus edulis</i>
Cheroque	<i>Ruprechtia triflora</i>
Chirimolle	<i>Bimelia sp.</i>
Churqui	<i>Acacia cavens</i>
Duraznillo morado	<i>Ruprechtia sp.</i>
Garbancillo o porotillo	<i>Caesalpinea sp</i>
Guayabo	<i>Eugenia pseudo-mato</i>
Guayabo	<i>Eugenia pseudo-mato</i>
Hediondilla o mata gusano	<i>Solanum trichoneuron</i>
Ibobe o monte hojudo	<i>Capparis sp.</i>
Jarquilla o garrancho	<i>Acacia sp.</i>
Kanlli	<i>Tetraglochin cristatum</i>
Lanza verdadera	<i>Patagulinula americana</i>
Lanza amarilla	<i>Terminalia triflora</i>
Lapacho	<i>Tabebuia ipe</i>
Lapacho rosado	<i>Tabebuia impetiginosa</i>



Laurel	<i>Phoebe porphyria grises</i>
Lecheron	<i>Sebastiania sp</i>
Membrillo	<i>Caparis tvediana</i>
Mistol	<i>Ziziphus mistol</i>
Paja	<i>Stipa ichu</i>
Palo blanco	<i>Calycophyllum multiflorum</i>
Palo huanca	<i>Bugainvillea sp.</i>
Palo mataco	<i>Achatocarpus praecox</i>
Palo zapallo	<i>Pisonia sp.</i>
Palma real	<i>Trithrynax sp.</i>
Pasto	<i>Helyonuruscf tripsacoides</i>
Pasto pampeño	<i>P. Notatum</i>
Parralillo	<i>Serjania sp</i>
Pega pega	<i>Petiveria albacea</i>
Perilla	<i>Phyllostilon rhamnoides</i>
Pino del cerro	<i>Podocarpus parlatorei</i>
Trementina o Santamaría	<i>Eupatorium sp</i>
Quebracho blanco	<i>Aspidosperma quebracho</i>
Quebracho colorado	<i>Schinopsis quebracho</i>
Quina	<i>Myroxilon periuforum</i>
Quinilla	<i>Pogonopus tubulosus</i>
Roble	<i>Amburuma cearensis</i>
Sacarosa	<i>Peyreskia sacarosa</i>
Soto	<i>Sinopsis haenkeana</i>
Suiquillo	<i>Diaptopteryx sorbifolia</i>
Tala	<i>Celtis spinosa</i>
Taquiillo	<i>Prosopis nigra</i>
Tarco	<i>Jacaranda minosifolia</i>
Tholilla	<i>Baccharis boliviensis</i>
Tipa	<i>Tijuana tipu</i>
Toboroche	<i>Chorisia insignis</i>
Tusca	<i>Acaccia aroma</i>
Urundel	<i>Astronium urundeuva</i>

▪ Vegetación natural

La vegetación natural tiene múltiples relaciones con los componentes bióticos y abióticos del medio como protector del suelo, estabilizador de pendientes, regulador de la calidad y cantidad de agua en las cuencas, hábitat de la fauna silvestre; expresión de las condiciones locales ambientales y estabilidad ecológica y calidad general del ecosistema.

Para la elaboración del mapa de vegetación se ha tomado en cuenta al mapa tipológico elaborado por Zonisig (2000), del cual se ha definido las siguientes unidades de vegetación:



Leyenda de tipo de vegetación en el Municipio

Código UNESCO	Clase de formación	Subclase	grupo	Piso	Superficie	
					Ha	%
1A2b	Bosque Denso	Siempre verde	Estacional	Submontano	24.943	3,9
1A2e	Bosque Denso	Siempre verde	Estacional	Nublado	51.931	8,1
1A3b	Bosque Denso	Siempre verde	Semideciduo	Submontano	821	0,1
1B3b	Bosque Denso	Caducifolio	Semideciduo	Submontano	25.920	4,0
1B3c	Bosque Denso	Caducifolio	Semideciduo	Montano	8.153	1,3
1B4b	Bosque Denso	Caducifolio	Deciduo por sequia	Submontano	806	0,1
2A2b	Bosque ralo	Siempre verde	Estacional	Submontano	3.668	0,6
2A3e	Bosque ralo	Siempre verde	Semideciduo	Nublado	40.768	6,4
2B2b	Bosque ralo	Caducifolio	Estacional	Submontano	94.300	14,7
2B4b	Bosque ralo	Caducifolio	Deciduo por sequia	Submontano	27.424	4,3
2B5b	Bosque ralo	Caducifolio	Espinoso	Submontano	32.778	5,1
2C3b	Bosque ralo	Xeromorfo	Semideciduo	Submontano	19.990	3,1
2C4b	Bosque ralo	Xeromorfo	Deciduo por sequia	Submontano	122.782	19,2
2C4c	Bosque ralo	Xeromorfo	Deciduo por sequia	Montano	1.797	0,3
2C5b	Bosque ralo	Xeromorfo	Espinoso	Submontano	39.983	6,2
3A3e	Matorral	Siempre verde	Semideciduo	Nublado	19.450	3,0
3C5b	Matorral	Xeromorfo	Espinoso	Submontano	44.563	7,0
5F9c	Herbácea	Graminoide baja	Sinusia arbustiva	Montano	25.176	3,9
5F9e	Herbácea	Graminoide baja	Sinusia arbustiva	Nublado	1.431	0,2
5F12d	Herbácea	Graminoide baja	Sin sinusia	Subalpino	1.751	0,3
6	Áreas agrícolas y pasturas (sembradas y de sucesión secundaria)				48.642	7,6
Ríos					3.741	0,6
Total superficie					640.618	100,0

Fuente: Zonisig (Tarja, abril/01)

▪ Ecoregión del Bosque Tucumano Boliviano

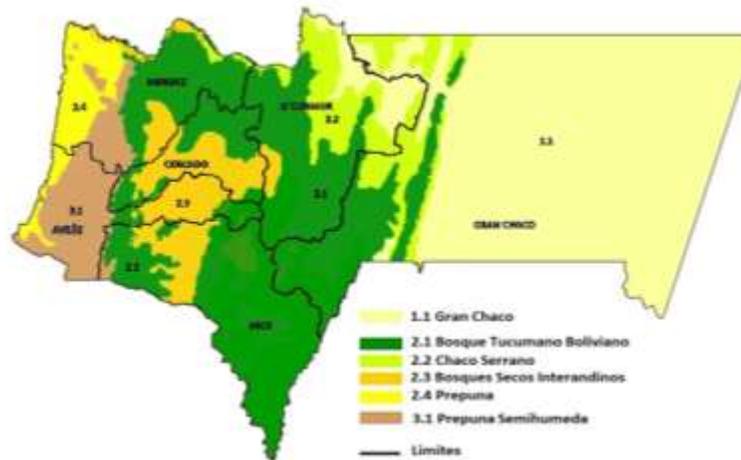
Concepto de Ecorregión: Es un extenso paisaje que agrupa ecosistemas relativamente afines e interrelacionados tanto en la estructura como en la función. La Ecorregión llega a ser una macro-unidad, un área bastante útil cuando se trabaja a escalas relativamente bajas.

La vegetación del bosque Tucumano Boliviano está constituida por matorrales y vegetación herbácea que abarcan el 80% del territorio, caracterizado por bosques de diferente tipología y potencialidad, ubicados íntegramente en paisajes de serranías y colinas. El 20% restante corresponde a pastizales y cultivos agrícolas.

Sus bosques, de diferente tipología y potencialidad, cobijan especies forestales maderables propias de la Selva Tucumano-Boliviano (cedro, pino, nogal), especies arbustivas y plantas medicinales. Asimismo, el territorio presenta una gran diversidad de especies de animales silvestres entre mamíferos, aves, reptiles y peces.



Mapa Ecorregiones del Departamento de Tarija

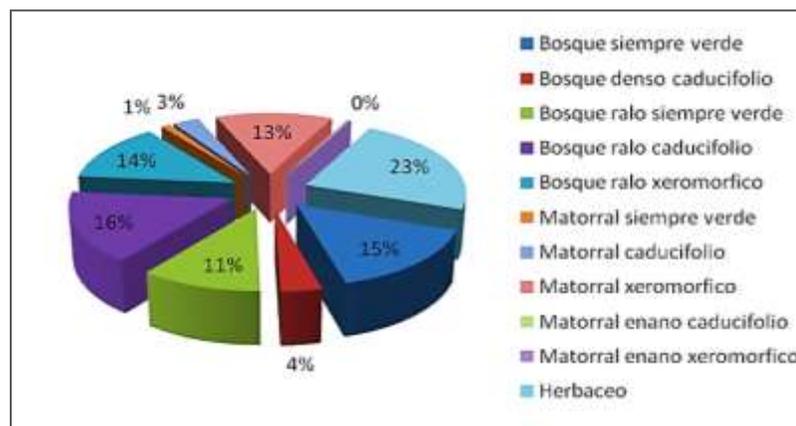


El bosque Tucumano Boliviano corresponde a una formación de bosque semi-húmedo montano que se extiende desde los 18° hasta los 28° C. sobre la cordillera Oriental del centro-sur de Bolivia hasta el nor oeste de Argentina, desde el fondo de los valles hasta más de 3000 msnm.

Tanto en Argentina como en Bolivia, el bosque Tucumano-Boliviano se organiza en pisos altitudinales con vegetación de características florísticas bien definidas.

La Ecoregión Tucumano-Boliviano coincide con las mayores precipitaciones pluviales del Departamento de Tarija.

Formaciones Vegetales del Bosque Tucumano Boliviano





Distribución

Es la Ecoregión que se encuentra más distribuida en el Departamento, el Bosque Tucumano Boliviano, presente en todas las provincias abarcando principalmente la región del centro de Tarija.

Altitud y Clima

Temperaturas promedio anuales de 5–23°C, según la altitud, influenciada por los vientos del sur (surazos) causando temperaturas mínimas muy bajas. Son áreas ubicadas entre los 400 a 500 metros sobre el nivel del mar.

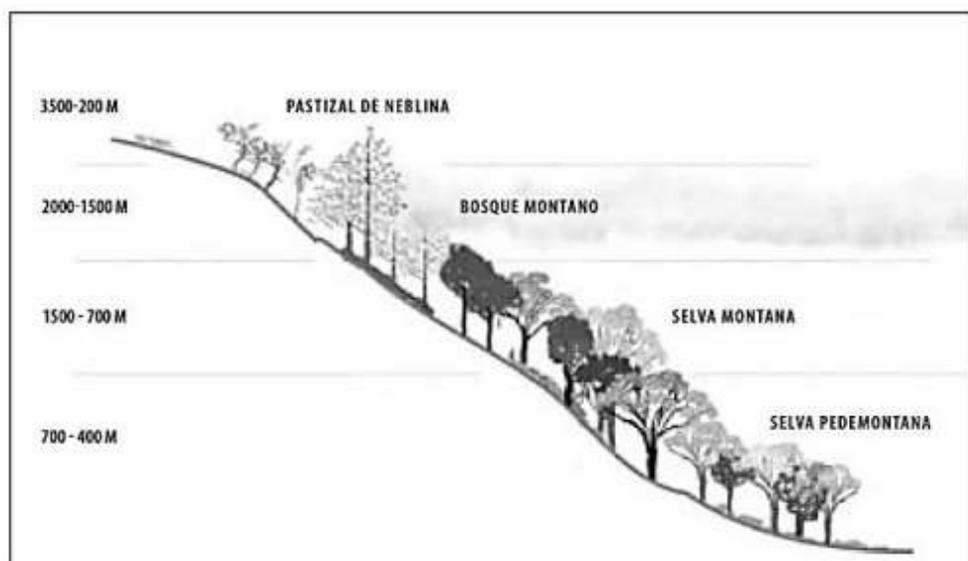
La precipitación media anual es de 700 - 2000 mm con 3 - 5 meses áridos.

Paisaje y vegetación

El paisaje se caracteriza por laderas escarpadas, valles, cimas de serranías que van de Norte a Sur, siguiendo el rumbo cordillerano, con vegetación compuesta por bosques semi-húmedos, semi-decíduos, hasta siempre verdes.

Pisos altitudinales

Se reconocen cuatro pisos altitudinales que pueden ocurrir de forma continua o discontinua y son los siguientes:





Selva pie de monte o submontana

Se trata de Bosques densos, la mayoría deciduos (que pierden las hojas de los arboles por un tiempo), bosques multiestrato (muchos pisos o niveles) y con dosel (techo del bosque) de 15-25 metros y emergentes de hasta 30 metros, desde 350 a 700 msnm, es una de las formaciones vegetales más diversas del departamento de Tarija, posiblemente la más diversa en cuanto a especies de árboles, de las cuales se puede mencionar al Cebil, Roble, Lapacho, Quina, Lanza, Afata, Urundel, Suiquillo, Palo blanco, Timboy.



Selva montana

Bosques cerrados, absorben gran cantidad de agua la mayoría siempre verdes, multiestrato; presenta un dosel de 15-20 metros, y se encuentran desde 1800-2000 msnm con menos lianas que en la formación anterior, gran cantidad de epífitas (plantas aéreas como payos, helechos y orquídeas), un sotobosque (vegetación arbustiva debajo de los arboles) rico y diverso, muchas hierbas e incluso Helechos arborescentes y especies como el Gomero, Pacay, Aguay, Lanza amarilla, Nogal, Cedro, Matico, Lapachos entre muchas otras especies.

Es la formación con mayor diversidad total de plantas de Tarija y sur del País. En esta formación es donde se producen la mayor cantidad de precipitaciones pluviales en el Departamento, al recibir de frente masas de aire húmedo que al ascender se enfría, condensa y precipita.

Bosque montano

Bosques cerrados con dos estratos, un dosel de 6-8 metros y el otro de 12-15 metros, y ocurren desde 1500 a 2500 hasta 3000 msnm, son bosques siempre verdes, se encuentran especies como el Pino de Monte, Guayabo, Queñua, Aliso, Aliso chico, Aliso rojo, Saucos, Lecherón, Chirimiolle, Yuruma y bosque deciduo: Duraznillo.



Pastizales húmedos de altura o neblina

Más arriba, en altitudes hasta 4000 msnm se encuentran relictos de Queñua (*Polylepis besseri*), hoy consiste de matorrales y pajonales semejantes a la puna semi-húmeda, aunque se los conoce como Pastizales Húmedos de Altura o Neblina tienen afinidad con los páramos (ecosistemas andinos a gran altitud, normalmente en los Andes del norte de Sudamérica, pero a diferencia de la puna son húmedos a muy húmedos).



Los Bosques Montano y Pastizal húmedo de altura también son reguladores hídricos ya que reciben importantes cantidades de neblina y lluvia.

Lo más importante de esta eco-región es la generación de agua, porque posee áreas con abundante precipitación e intercepción de nubes, por lo que son fundamentales para la regulación hídrica y el Manejo de Cuencas.

Flora del Bosque Tucumano Boliviano

Entre las especies más representativas de flora se encuentran el pino de cerro (*Podocarpus parlatorei*), el barroso (*Blepharocalyx salicifolius*), la guayabilla (*Myrcianthes pseudomato*), el cedro (*Cedrela lilloi*), el nogal (*Juglans australis*), el sauco (*Zanthoxylum coco*), varias especies de laurel (*Phoebe porphyria*, *Ocotea ouberula* y *Nectandra* sp.), el arbolillo (*Viburnum seemannii*) y la caña brava (*Chusquea lorenziana*).



Entre las especies de árboles más importantes están el aliso (*Alnus acuminata*), el barroso, el cedro, laurel del cerro (*Cinnamomum porphyria*), el nogal, *Morella chevalieri*, la guayabilla, el pino de cerro, sauco (*Sambucus australis*), lapacho, iotavio (*Weinmannia boliviensis*).



Análisis de Amenazas:

Muchas áreas boscosas de la Ecoregión Selva Tucumano Boliviana se encuentran con animales domésticos, en primer plano, con vacas. No hay un manejo silvopastoril sistemático.

El ganado usa el bosque como fuente forrajera. Por ello el término “ganadería de monte” refleja mejor la situación actual que el término “silvopastoreo”, que implica un concepto y un sistema de manejo.

Por ramoneo y pisoteo, el ganado tiene un impacto negativo sobre la regeneración de los bosques nativos. El pisoteo no es selectivo, eso afecta a todas las especies. Al contrario de eso, el ramoneo es selectivo ya que los animales domésticos tienen sus especies de preferencia.

Este ramoneo a largo plazo puede conllevar a un cambio, de la composición arbórea de los bosques; hacia las especies poco o nada preferidas por el ganado.

En la Selva Pie de monte el estrato arbóreo está empobrecido en especies de valor maderero debido a las sucesivas extracciones. Asimismo la regeneración se ve afectada por el ramoneo, y el sobrepastoreo ha eliminado las especies forrajeras herbáceas. Los desmontes tradicionales mediante el rozamiento y quema para habilitar tierras de cultivo han comenzado a crear importantes claros sin vegetación. El desarrollo de cultivos industriales ha significado posiblemente la eliminación del 70 al 80 % de la superficie boscosa original.

La Selva Montana se encuentra en laderas que a menudo tienen pendientes muy pronunciadas. La regeneración está muy afectada y es casi inexistente debido principalmente al ramoneo de vacunos y el estrato herbáceo está alterado por el sobrepastoreo. En este caso los desmontes para agricultura son muy reducidos.

Finalmente, en el Bosque Montano el aprovechamiento de madera no ha tenido un gran impacto negativo, principalmente por la dificultad que presenta la accesibilidad al terreno. No obstante el sobrepastoreo ha producido profundos cambios en la composición del estrato herbáceo y sub arbustivo. El fuego es un factor que tiene un fuerte impacto, particularmente en la zona de contacto con pastizales de neblina. Los incendios se usan para lograr el rebrote anticipado de los pastos y su uso ha crecido en los últimos años.



Ecorregión Llanura Chaqueña

Flora:

La vegetación de la llanura chaqueña es la más intervenida por actividades agrícolas, de aprovechamiento forestal y pecuario, hoy transformada en gran parte, en un sector de producción agropecuaria.

A pesar de las intervenciones realizadas por el hombre, la Ecorregión de la llanura chaqueña presenta un bosque de aspecto homogéneo, ralo xerófilo, mayormente espinoso, con sotobosque denso a ralo, el estrato herbáceo es generalmente pobre a ausente, en gran parte presenta una fisonomía de matorral denso, con árboles emergentes, siendo los más importantes: Quebracho Colorado (*Schinopsis quebracho colorado*), dominando también el Duraznillo (*Ruprechtia triflora*). "Es un bosque pobre, con volúmenes de madera muy bajos (MDSMA6, 1995), siendo la principal actividad la ganadería extensiva, en un pasado cercano fue objeto de explotación del Quebracho Colorado para la producción de durmientes" (MDSMA 1995).

La vegetación es decidua, densa y espinosa, con un dosel bajo de 5 a 10 m de altura y muy bajo que va hasta los 5 m de altura, sector arenales de Guanacos. Las familias más representativas en esta zona son: Leguminosae, Capparidaceae, Anacardiaceae, Rhamnaceae, Ulmaceae y Cactaceae y entre las especies más comunes se tienen: *Cereus spp.*, *Zizyphus mistol*, *Acacia spp.*, *Anadenanthera columbrina*, *Geofroea decorticans*, *Ruprechtia triflora* y varias especies de *Aspidosperma*. Así mismo, se tienen garabatá (*Bromelia hieronumi*).

En la región chaqueña la vegetación debe soportar periodos largos de sequía, ya que las precipitaciones anuales en la región son de 600 a 700 mm. Debido a los periodos de sequía, las plantas han desarrollado ciertos mecanismos especiales para captar y retener la mayor cantidad de agua, como por ejemplo el sistema de raíz pivotante y las hojas protegidas con una cutícula para evitar la transpiración.

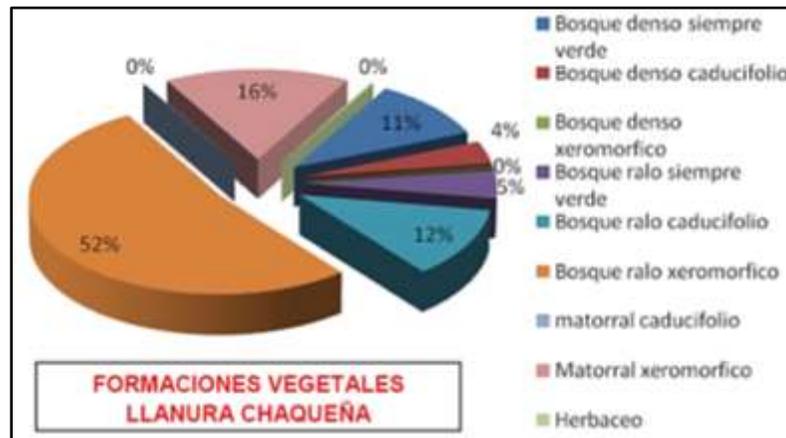
La provincia fisiográfica de la Llanura Chaqueña tiene una vegetación más uniforme que la del subandino y la Cordillera Oriental, debido a la menor variabilidad altitudinal y climática. El clima es cálido y árido a subhúmedo.

La ecorregión Llanura Chaqueña presenta un bosque seco deciduo bajo, con cactus columnares (5 – 15 m). La vegetación es diferenciada según humedad, con vegetación



de algarrobales (*Prosopis nigra* y *Burnesia sarmentoi*) en áreas con capa freática alta, y bosques de *Copernicia alba* en áreas estacionalmente inundadas.

Los **arboles importantes** presentes en esta ecorregión son quebracho (*Aspidosperma quebracho blanco*), toborochi o palo borracho (*Chorisia insignis*), *Cereus dayamii*, Chañar (*Geoffroea decorticans*), *Ruprechtia triflora*, *Schinopsis quebracho colorado*, *Stetsonia coryne*, *Trithrinax schizophylla*, *Ziziphus mistol*.



Ecorregión Chaco Serrano

Flora:

Se extiende desde las últimas estribaciones de colinas del subandino desde Yacuiba hacia el Norte, hasta la Quebrada de Charagua y las laderas orientales de la cordillera del Aguara Güe. En términos generales se caracteriza por presentar una vegetación de transición, formada por bosques densos a ralos, semidecuidos, xerófilos, deciduo por sequía y estacionales, pudiendo presentarse hasta tres estratos.

En la ecorregión del Chaco serrano, el Bosque seco deciduo se ubica en pie de monte de la serranía. Cuenta con especies chaqueñas, como ser horco quebracho (*Schinopsis haenkeana*), el quebracho colorado (*Schinopsis quebracho-colorado*), el quebracho blanco (*Aspidosperma quebracho-blanco*), el **urundel** (*Astronium urundeuva*), el roble (*Amburana cearensis*), el cebil (*Anadenanthera colubrina*), el toborochi, **algarrobo** (*Prosopis* sp.), y varias especies de Cactaceae como *Opuntia* spp., *Cereus* spp. y *Pereskia* spp.



Entre la estructura y características florísticas se presenta dos estratos, donde las especies más representativas y abundantes en el estrato superior se destacan: Cebil o Curupay (*Anadenanthera colubrina*), Cuchi o Urundel (*Astronium urundeuva*), Cuta o Perilla (*Phyllostylon rhamnoides*), Lapacho o Tajibo (*Tabebuia impetiginosa*), Palo Blanco (*Calycophyllum multiflorum*), especies en su mayoría semidecíduas. El estrato inferior conformado por especies arbustivas y herbáceas, con una cobertura de copas densas, dominan las especies de: Duraznillo o Choroquete (*Ruprechtia triflora*), Palo Huanca (*Acacia sp*) y Caraguata (*Bromelia sp*). También se presentan algunos pequeños palmares en sitios de relieve bajo o cóncavo con suelos mal drenados y salinos, constituidos por la Palma Negra (*Copernicia Australis*), asociadas con Algarrobo (*Prosopis vinalillo*) y Duraznillo o Choroquete (*Ruprechtia triflora*). (Ver anexo fichas técnicas forestales).

Entre las especies de **árboles importantes** de esta ecorregión tenemos: el horco quebracho, el urundel, cebil, molle (*Lithraea ternifolia*), *Tabebuia impetiginosa*, sauco oloroso (*Zanthoxylum coco*). En lugares más húmedos entre otros tenemos al palo blanco (*Calycophyllum multiflorum*) y la Rosa del Chaco (*Schinopsis cornuta*).

También en esta ecorregión, se conoce la presencia de **parientes silvestres** de cultivos, que han desarrollado resistencia a las plagas y enfermedades, por lo que tienen gran valor para la agricultura, éstos continúan sobreviviendo en poblaciones naturales por su adaptación climática a la región. Igualmente son portadores de genes valiosos para mejorar los cultivos, elevar el valor nutricional y por ende asegurar la alimentación. Entre ellos tenemos a **especies amenazadas de parientes silvestres** como el maní de monte como *Arachis duranensis*, *Arachis batizocoi*, *Arachis ipaensis*. Las dos primeras especies tienen una categoría de *Casi Amenazada* y la última está categorizada como *En Peligro Crítico*.



Ecorregión Bosques Secos Interandinos

Flora:

La vegetación de la provincia fisiográfica del Subandino, comprende bosques, matorrales y pastizales que cubren una secuencia de serranías y colinas subparalelas y elongadas en dirección norte – sur. Entre estas serranías se ubican valles intermontanos estrechos y valles amplios. Este gradiente altitudinal de 2000m tiene mucha influencia en las características tipológicas y florísticas de la vegetación. Se presentan cuatro tipos principales de vegetación: bosque nublado de la selva tucumano – boliviano, bosque subhúmedo transicional y bosque xerofítico del Chaco Serrano.

Dada las características topográficas y climáticas, la vegetación representa a las diferentes zonas de vida que se presentan en los diversos pisos Altitudinales. De modo general se puede distinguir las siguientes zonas de vida:

a) Zona de vida de monte espinoso templado (me-TE), con altitudes entre 1800 a 1950-2000 m.s.n.m, con vegetación xerófita de estratos arbóreos bajos y ralos, dominados en abundancia y cobertura, por los estratos arbustivos (matorrales).

La vegetación arbórea a base de churquiales (*Acacia Caven*) asociado a algarrobales, jarcas, molles. El estrato arbustivo dominante a base de chirimolle (*Schinus sp*) talilla (*Liciun cestroide*), **duraznillo negro o hediondilla** (*Cestrun parquii*), tholas (*Baccharis dracunculifolia* y *Eupatorium bunnifolicum*) y cactáceas, el estrato herbáceo es muy denso en el verano por la época de lluvias, lo constituyen plantas herbáceas perennes y anuales y pastizales de los géneros: *Chloris*, *Stipa*, *Bouteloua*, *Cynodon*, *Eragrostis*, *Setaria*, etc., todos los cuales le dan una fisonomía de monte bajo, ralo con abundancia de vegetación herbácea y pastizales en el verano y más rala



en el invierno, características de los montes de valles. La asociación climática de montes de churquiales y algarrobales (de 0,5 mts. a 3-5 mts. de altura) persiste solo en pequeñas áreas. Las mayores superficies, debido a la intervención humana en los trabajos de explotación agrícola - ganadera y las catástrofes naturales (riadas) han ocasionado que la cubierta vegetal actual, sea una división de esta asociación de montes de churquiales y algarrobales, incluye las etapas sucesionales de la vegetación natural (matorrales de tholas, chilcas, churquis, molles, chañares, etc.) que se autodesarrollan después de haber pasado estas intromisiones humanas y/o catástrofes naturales.

En esta misma zona de vida la estructura de la vegetación va cambiando de acuerdo a las características fisiográficas, ecológicas y a la mayor o menor intervención humana. Se tiene así aun sitios a 2.000 m de altitud, muy intervenido por la mano del hombre (extracción de leña - Canasmoro), con suelos pedregosos y afloramientos rocosos.

La vegetación que queda es baja, con matorrales de churquis en crecimiento. Igualmente la vegetación herbácea y gramínea es escasa y se encuentra entremezclada con los matorrales, mostrando una fisonomía pobre y de cobertura bajísima. La intervención humana en estas áreas y las condiciones agroecológicas han ocasionado que la cubierta vegetal actual sea una subdivisión de una asociación edáfica infértil de matorrales bajos y ralos de tholas

b) Zona de vida bosque seco templado (bsTE), que rodea al monte espinoso templado. Abarca la mayor parte del Valle, de Tarija y se sitúa entre altitudes que van de 1200-2000 m.s.n.m. en su parte Norte, está representando por una estrecha faja, por las cabeceras de valles y márgenes del Guadalquivir frente a Canasmoro, Carachimayo, Chaupicancha y Sella Méndez, donde la vegetación arbórea es más alta, hay mayor distribución de los géneros *Prosopis*, *Acacia* (jarca, churquí, tusca), chañares, ceibos, **sauces**, sauco (*Fagara*), etc. Las asociaciones que quedan, por la mucha intervención humana, se pueden indicar como una subdivisión de las asociaciones edáficas secas de matorrales; es decir, incluyen las etapas sucesivas de la vegetación natural que se desarrolla después de las catástrofes naturales (riadas) o las intervenciones humanas.

c) Zona de vida bosque húmedo templado (bh-TE) en transición a bosque seco templado (bs- TE), ubicado en altitudes próximas a 2400 m.s.n.m. Comprende las



comunidades de Jarca Cancha, Melón Pujio, Cerro Redondo, Molle Huayco y Mándor. Esta zona comprende serranías un tanto más secas que las partes altas, la vegetación predominante es antrópica por el uso intensivo del suelo. Tiene vegetación arbórea escasa, compuesta por molle, churquis, saucos, tipa, etc.; asimismo, vegetación arbustiva abundante, compuesta por sunchos, *Cassias sp* y tholares; y, vegetación herbácea, compuesta por *Desmodium sp*, *Stevia sp*, *Amicia andicola*, *Salvia*, *Gomphrena sp*. Entre las gramíneas podemos indicar a la *Chloris halophylla*, *Aristida*, *Eragrotis*, *Bouteloua simplex*, *Paspalum humboldtianum*, *Bothriochloa*, etc. Los estratos dominantes en la cobertura son el arbustivo, herbáceo y de pastizales.



3.1.4. ASPECTO ECONÓMICO PRODUCTIVO

Las principales actividades productivas desarrolladas por las familias del municipio son principalmente la ganadería y la agricultura. Además, la población desarrolla otras actividades como fuentes alternativas de ingresos, tales como el aprovechamiento forestal, artesanía, apicultura y turismo.

▪ **Vocación Ganadera**

Todas las comunidades del municipio se dedican en mayor o menor escala a la ganadería, debido a que genera ingresos importantes. Predomina por su número la producción de ganado bovino principalmente.

▪ **Vocación Agrícola**

La vocación agrícola está dirigida a la producción de maíz, papa y maní, frutales y caña de azúcar. La existencia de diversos pisos ecológicos genera microclimas para realizar la producción agrícola diversificada. El distrito 1 se caracteriza por una



producción agrícola casi intensiva, sin embargo esta producción sigue siendo destinada al autoconsumo de las familias, generando en algunos casos excedentes destinados a la comercialización y/o trueque.

▪ **Sistema de producción forestal:**

Este sector es muy importante, el mismo absorbe importante mano de obra, volumen de producción lo que repercute en importantes ingresos económicos, sin embargo el aprovechamiento irracional de los recursos naturales, permite la degradación y desaparición de importantes especies, por tanto es necesario racionalizar su uso, manejo y conservación permitiendo satisfacer las necesidades de la población presente y futura.

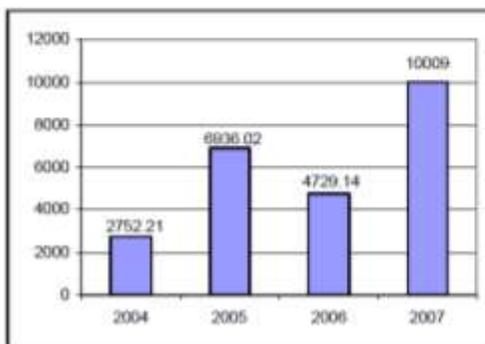
Causas del deterioro:

- Chaqueos y desmontes no planificados en terrenos con pendientes escarpadas.
- Extracción de productos maderables valiosos como el cedro, pino, aliso y nogal.
- Inexistencia de reposición de recursos forestales.

Históricamente la provincia O'Connor produce 4.174 m³ que representa el 55% del total del Departamento de Tarija.

▪ **Principales especies extraídas en el municipio, volumen y %**

Gráfico No. 78: Volumen de extracción



Cuadro No. 106: Principales especies, volumen y % en el Municipio

Especie	Nombre científico	Volumen (m ³)	(%)
Afata	<i>Cordia trichotoma</i>	45.99	0.46
Aliso	<i>Alnus acuminata</i>	6.89	0.16
Barrosillo	<i>Blepharocalyx sp</i>	8.73	0.09
Barroso	<i>Blepharocalyx sancifruva</i>	79.88	0.79
Blanquillo	<i>Ampelocera ruizi</i>	74.74	0.75
Cedrito	<i>Spondias sp</i>	24.178	2.43
Cedro	<i>Cedrela lilloi</i>	868.53	8.67
Celbo	<i>Erythrina falcaria</i>	157	0.02
Curupú	<i>Anadenanthera colubina</i>	63.07	1.53
Charí	<i>Parapiptadenia excelsa</i>	30193	3.02
Lanza	<i>Patagonula americana</i>	18.36	1.86
Lapacho	<i>Tabeoua ochracea</i>	446.34	4.46
Laurel	<i>Phoebe porphyra</i>	103.12	1.03
Mara	<i>Syretia macrophylla</i>	30.52	0.30
Nogal	<i>Juglans australis</i>	639.01	6.38
Pacara	<i>Enterolobium concoloratum</i>	222.77	2.23
Palo barriso	<i>Blepharocalyx sancifruva</i>	29.66	0.30
Palo blanco	<i>Calycophyllum multiflorum</i>	63.90	0.64
Perilla	<i>Phytoloba rhamnoides</i>	43.54	0.43
Pino del cerro	<i>Podocarpus parlatorei</i>	1016	10.1
Quebracho	<i>Aspidosperma quebracho</i>	26.87	0.27
Quina	<i>Myrsine sp</i>	2846.73	28.38
Roble	<i>Amelanchier coccinea</i>	5.01	0.05
Soto	<i>Seneciois brasiliensis</i>	380.59	3.80
Tipa	<i>Tipuana tipu</i>	420.49	4.19
Yurumá	<i>Myrsine coriacea</i>	1192	0.12
Zapallo	<i>Pisonia zapallo</i>	36.01	0.36
Total		10009.01	100.00

Fuente: Diagnostico CCEDSE 2008



Existe una irregular extracción de madera, desde el año 2004 con 2.752.21 m³, hasta el año 2007 con 10.009 m³, lo que demuestra una fluctuación en función de la demanda y la situación del país.

La especie de la quina es la que se extrae con mayor volumen en un 28.38%, le sigue el cedro con un 18.67%, la tipa con 14.19%, el nogal con 13.38%, en último lugar el barroso con tan sólo 0.09%.

El aprovechamiento indiscriminado de los recursos forestales por parte de las empresas madereras y los campesinos a lo largo de las últimas décadas ha ocasionado la disminución de la disponibilidad de madera, generando una gran preocupación en la población por proteger los recursos que aún existen.



▪ Estructura Urbana

El área urbana está constituida por 9 barrios que son los siguientes:

El Badén, Las Lomas, San José, La Pista, Cañaverl, San Luis, Manantial, La Pampa, y Banda Mealla.

Barrios de la ciudad de Entre Ríos



▪ Asentamiento

La población se encuentra insertada dentro del clásico damero cuadrículado, partiendo de un espacio abierto como la plaza principal. El área periférica se identifica por un crecimiento lento y desordenado donde el principal uso del suelo es la agricultura.

El casco viejo se caracteriza por ser la mejor área en cuanto a prestación de servicios sociales, infraestructura básica y vial, beneficiando así a los predios.

El crecimiento del centro urbano se establece en sentido radial, a los cuatro lados de la población, claro está en algunos más que en otros de acuerdo al tipo de suelo al norte por la carretera troncal regional y departamental, al este y oeste por los suelos planos.

3.2.2. ASPECTO SOCIOCULTURAL

▪ Demografía:

El distrito 1 es el más densamente poblado con 10 hab/km, con aproximadamente 6.700 habitantes y un peso poblacional del 29 %. Su densidad poblacional municipal (3,6 hab. /Km²) es baja, significativamente menor al promedio departamental. Solamente los municipios de Yunchará, Villa Montes y Caraparí presentan densidades menores a Entre Ríos. De acuerdo al último censo realizado (año 2001), se obtuvo datos actuales que lanzaron para la población de Entre Ríos 2418 habitantes, y se



obtuvo una tasa anual de crecimiento del 2,78%, lo que nos permite adoptar aproximaciones del futuro crecimiento poblacional de Entre Ríos.

▪ **Proyección de la población**

Censo realizado en 2001 = 2418 hab.

Tasa anual de crecimiento Poblacional: 2.78 %

Fórmula: $N_x = N_{2001} [1 + (r / 100)]^n$

N_x = Población del año que se desea proyectar

N_{92} = Población del año base (2001)

r = Tasa de crecimiento poblacional

n = N° de años

▪ **Proyección de la población del centro urbano de Entre Ríos – Año 2016**

$N_{2016} = 2418 (1.0278)^{15} = 3648$ hab.

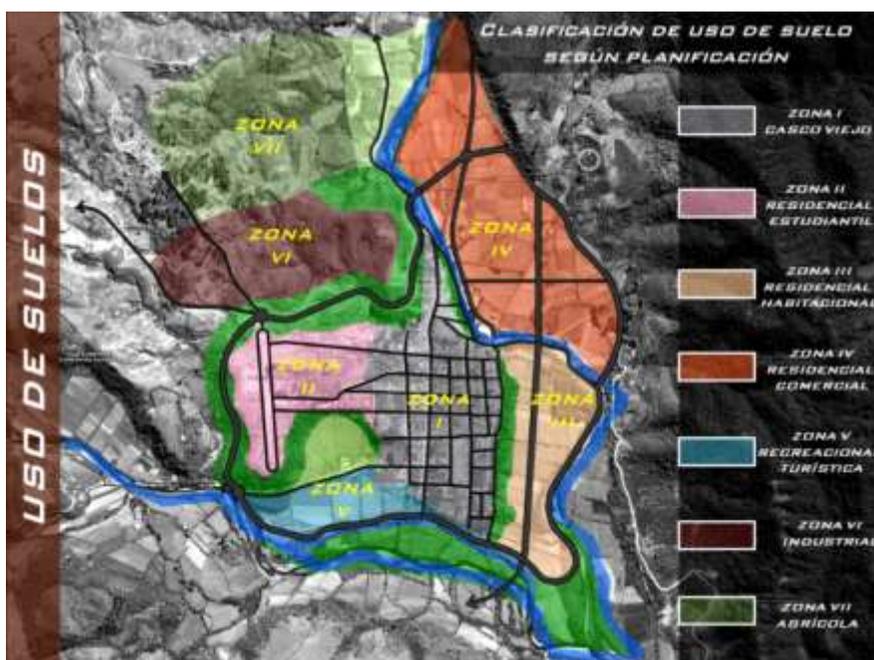
La población actual de Entre Ríos de acuerdo al índice de crecimiento del 2,78%, alcanza una población de 3648 hab.

▪ **Proyección de la población del centro urbano de Entre Ríos – Año 2036**

$N_{2036} = 2418 (1.0278)^{35} = 6313$ hab.

Haciendo una proyección poblacional a largo plazo de 20 años, con la actual tasa de crecimiento del 2,78 %, la población del centro urbano de Entre Ríos alcanzaría los 6313 habitantes.

USO DE SUELO





3.2.3. ASPECTO FÍSICO NATURAL

Características Físico Naturales

Respecto a las características climatológicas y de cobertura de vegetación, el Municipio presenta las siguientes características:

Clima:

De manera general el municipio de Entre Ríos presenta un clima templado cálido-húmedo en primavera y verano, en tanto que en otoño e invierno templado-seco.

Temperaturas máximas y mínimas:

La temperatura media anual es de 19 °C, en verano 22,5 °C y en invierno de 14,7 °C. Con máximas que superan los 40,9 °C y mínimas extremas que bajan hasta -7,2 °C. Por otra parte podemos afirmar que la temperatura máxima promedio se presenta en los meses de Septiembre y Octubre.

Precipitaciones Pluviales:

La precipitación anual alcanza a 1.314 mm y baja hasta 674.8 mm, se puede observar una marcada estacionalidad en la precipitación pluvial, de Noviembre al mes de Abril se acumula el 82% de la precipitación total.

Las lluvias predominan del Sur y Sureste, por consiguiente la humedad varía también por distritos. El número de días con lluvia alcanza a un promedio de 102, la máxima precipitación pluvial en 24 horas se da en el mes de enero con 131 mm

Vientos:

Los vientos tienen mayor presencia durante los meses de agosto a noviembre con un rango de 7.6 a 10.3 km/hora, el resto del año las velocidades tan sólo alcanzan a 4.4 a 6.6 km/hora. El promedio es de 6.3 km/hora. Estos vientos corren hacia el norte, en cambio los surazos tienen una dirección de Sureste a Noreste. Los vientos que se presentan durante los meses de enero y febrero pueden tener efectos negativos sobre los cultivos.



Vegetación:

Caracterización de la Vegetación

Clave	Zona - Comunidad	Altitud (msnm)	Clima	Temp. (°C)	Precip. (mm)	Especies Forestales	Arbustivo
1Ab	SurOeste de Entre Ríos a Norte y Sud de V. Marquez	1000 a 2000	Templado semihúmedo	19 a 20	1500 a 1700	Denso alto (Barroso, Guayabo, Sauco)	Lecheron, Arrayán, Anta, pasto monteño, mechudo bandera
1A2e	Sudeste y Sudoeste del Municipio	500 a 2500	Templado semihúmedo a frío húmedo	20.5	900 a 1700	Denso alto (chirimolle, guaya palo lanza)	Arrayán, Patapita, Chalacha, Tinajero, pasto arroz, pasto mechudo.
1B3b	Centro de Entre Ríos	500 a 2000	Templado semihúmedo	20 a 21	900 a 1100	Lanza, naranjillo, tala, palo zapallo, palo troja	Jarquilla, garrancho, coca de cabra, limoncillo, chilca pasto arroz, pampeño, grama dulce, orqueta
1B3c	Al este de Entre Ríos	501 a 2000	Templado semiárido semihúmedo	20.5	600 a 800	Lanza, naranjillo, duraznillo, palo troja	Coca de cabra, chilca, pitadita, chaichal, grama dulce, selaginella
1B4b	Extremo noreste de Entre Ríos	500 a 1500	Templado semiárido	21 a 22	600 a 700	Yuruma colorada, tala tala, morocha, garbancillo, porotillo	Cheroque, duraznillo, ruído, uña de gato, tusca, pasto pampeño, grama dulce, orqueta, mechudo, bandera, arroz, borraguilla
2A2bc	Extremo sudeste de Entre Ríos y Pampa Redonda	1001 a 2000	Templado semihúmedo	20	1000 a 1700	Aguay, laurel, pacay, guayabo,	Cañuela, caña del cerro, pasto alto, arroz
2A3e	Oeste de Entre Ríos	501 a 3000	Templado semihúmedo a frío húmedo	18.5	501 a 1000	Tipilla, viraru, tipa, tala, blanquillo	Thola, pitadita, chaichal, pata de gallo, arrayán, pasto monteño, vaina, arroz, mechudo
2B2b	Extremo sur de Entre Ríos	501 a 2000	Templado semihúmedo	19 a 21	1000 a 1700	Tetón, saúco, lanza amarilla, yuruma,	Hediondilla, mata gusano, moradillo, arrayán, pasto capullo, arroz, zarzamora
2B4b	Norte de Entre Ríos	501 a 2000	Templado semiárido	19.5	700 a 900	Yuruma, duraznillo, laurel,	Arrayán uña de gato, , pasto pampeño, grama dulce, orqueta, arroz
2B5b	Del centro al norte de Entre Ríos	501 a 2000	Templado semiárido	20 a 22	700 a 900	Tala tal, garbancillo,	Cheroque, tusca, pasto pampeño borraguilla, pega pega, jazmín,
2C3b	Este de Entre Ríos	501 a 2000	Templado semihúmedo	20 a 22	500 a 800	Lanza amarilla, algarrobo, tala	Arrayán, palo huanca, sacharosa, pasto pampeño, grama dulce
2C4b	Del centro hacia el este de Entre Ríos	500 a 2000	Frijo semiárido a frío semihúmedo	20 a 23	500 a 800	Alta, lanza amarilla, algarrobo, algarrobilla	Moradillo, escallante, cola de zorro, pasto pampeño.
2C4c	Extremo noroeste de Entre Ríos	500 a 2000	Templado semiárido	17.5	800	Mara chagueña, mara sota	Jazmín, agatilla, malva
2C5b	Noreste de Entre Ríos	501 a 1000	Templado semihúmedo	23	600 a 700	Algarrobo, guayacán, quebracho	Moradillo, ibobe, naranjillo, cardón rojo, pasto sambito, canutillo
3A3e	Sectores de Entre Ríos	1000 a 2500	Templado semihúmedo	19 a 22	800 a 1600	Guayabo, pino del cerro, aliso	Coca de monte, clavelillo, thola,
3C5b	Este de Entre Ríos	500 a 1000	Cálido árido	21.5	500 a 800	Algarrobo, mistol	Cheroque, duraznillo, moradillo, garrancho, sacarosa, parralillo
5F9c	Extremo oeste de Entre Ríos	1501 a 3000	Frijo semihúmedo a frío húmedo	17 a 18	700 a 1300		Thola, pichana, romerillo, , cola de zorro, paja colorada, pasto grande, carqueja
5F9e	Noreste de Entre Ríos	1000 a 2000	Templado semihúmedo	19	1100		Pasto en capullos, paja colorada, trementina, lapaja
5F12d	Extremo oeste de Entre Ríos	> 3000	Frijo semihúmedo	16.5	850		Paja cereña, paja amarilla, orqueta, rojo, colcha
6	Sectores del municipio	500 a 3000	Frijo a cálido	16.5 a 22	500 a 1700		Maiz, mani, papa, hortalizas, frutales, thola, lapa lapa,

Fuente: Zonisig (Tarja, abril/01)



3.2.4. ASPECTO FÍSICO TRANSFORMADO

Elementos Artificiales

Establecido por las viviendas y edificaciones de interés histórico, que jerarquizan la imagen urbana, podemos mencionar a la plaza principal, cuyas características refleja un espacio cerrado, así mismo existe una plazuela resaltando sus cualidades en su ubicación y visibilidad semi abierta.



También está el mirador “El Cristo”, que se jerarquiza por su ubicación y visibilidad abierta a sus alrededores.



Como un elemento constructivo representativo se tienen:
La Iglesia “San Luis” que al mismo tiempo de ser un hito, representa una riqueza cultural y el cementerio que se identifica en el lugar por su antigüedad.

La rotonda nueva que se hizo al ingreso de la ciudad en honor al General Antezana que también llega a ser un hito representativo de la idiosincrasia del pueblo.



ÁREAS VERDES

Los espacios existentes en el centro urbano no se encuentran distribuidos de manera uniforme y equilibrada, en toda el área urbana, existiendo ausencia de espacios de recreación en las áreas circundantes.



Recreación Pasiva

La plaza principal, la plazoleta y el mirador “El Cristo” son uno de los pocos lugares de esparcimiento pasivo que existe en la ciudad, además estos carecen de elementos recreativos en su entorno natural.



La escasa presencia de áreas destinadas para actividades de recreación pasiva en el área consolidada es notoria, conformándose gran parte de edificaciones y dificultando la inclusión de estos espacios que son de gran importancia para la integración de la ciudadanía en general.

Recreación Activa

Está referido a la práctica de ejercicios de relajamiento personal o colectivo, donde juegan un papel importante la niñez y la adolescencia.

Los espacios recreativos como el coliseo, el complejo deportivo “La Cahuarina” y las canchas deportivas requieren de mejoramiento inmediato, así como la implementación de parques infantiles o espacios naturales de esparcimiento colectivo.





Imagen Urbana

Representa en general una ciudad pobre y fría, resaltando el asfalto casi en su totalidad y la ausencia de elementos naturales y artificiales representativos, imperando las edificaciones rústicas y construcciones nuevas de forma desordenada, construcciones en altura hasta de 3 plantas por donde quiera, expresadas por la ausencia de armonía con el conjunto paisajístico de los alrededores.



VÍAS DE ACCESO

Las principales vías de acceso a la población de Entre Ríos son:

Escala Regional, el departamento de Tarija se conecta con la provincia Gran Chaco, Camiri y con el departamento de Santa Cruz y Sucre.



Nivel Rural, las comunidades de Moreta, El Pajonal, Lomas, Naranjos, Valle del Medio, Alambrado desembocan hacia el centro poblado y hacia la carretera troncal a la cual también desembocan otras comunidades.





La jerarquía con la que se impone esta vialidad, a escala provincial y departamental, hace que el poblado de la región sea un eje intercomunicador de mucha importancia, especialmente para el departamento de Tarija y la provincia Gran Chaco, que se abastecen y exportan sus productos y otras que se conectan con esta región.

La construcción de la carretera bioceánica, será un beneficio a nivel regional, generando un alto movimiento económico, incidiendo directamente en la población de Entre Ríos, generado a la vez un progreso y crecimiento de la trama urbana. Con la misma se facilitará la exportación de los productos agropecuarios, mineros y piscícolas como de otras actividades.

La competencia de otras regiones se transformará para la provincia en una lucha constante para poder competir con la oferta y demanda, por la poca atención en cuanto asesoramiento técnico en la parte productiva tanto del área rural como urbana.

Vías de Recorrido Interno

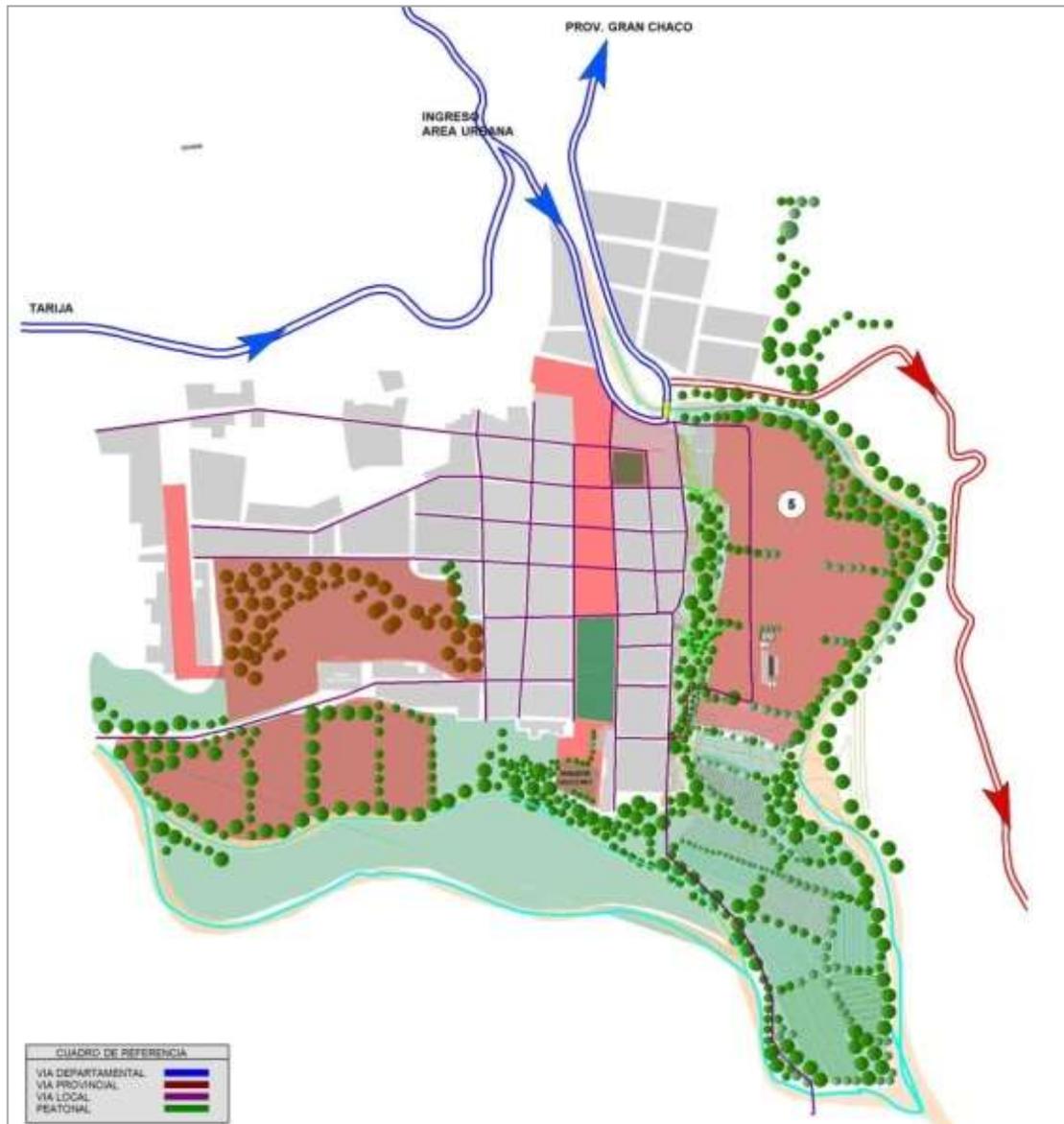
El sistema viario muestra poca afluencia vehicular; identificándose mayor flujo en los recorridos: por la nueva Av. Francisco Villa que tiene acceso principal tanto de Tarija como del Chaco, quedando como apoyo la Av. M. Everto Lema, la Calle Avaroa y la Calle final Froilan Tejerina dándoles uso de doble vialidad, llegando a ser vías de primer orden y colectores por su jerarquía, dando accesibilidad a las demás calles que se distribuyen en los diferentes barrios y salidas a las comunidades.

La ausencia de jerarquía vial de primer, segundo y tercer orden, están generando el uso inadecuado de las vías que son utilizadas en doble sentido por el transporte liviano y pesado provocando el deterioro de los mismos. Solo existe señalización en la parte céntrica por lo demás no se respeta las pocas señalizaciones existentes.





Tipos de Vías por su Perfil



Avenidas

Habiéndose dado la implementación de la apertura de nuevas calles, se tiene la Av. Francisco Villa que cuenta con 9 m de calzada y aceras de 3 m. Convirtiéndose en la principal vía de acceso al área urbana y la avenida “M. Everto Lema”, que por sus características se encuentra definido entre 10 a 15 m, mostrando falencias de infraestructura adecuada para su uso, que por su tramo corto y calzada variable no se caracteriza como avenida principal.



Calles

La distribución de las calles facilita la circulación entre las zonas y espacios de mayor importancia. Las dimensiones de su perfil son variables entre 6 y 7 m, mostrando notorias deficiencias de alineamientos y aceras que no cuentan con un retiro reglamentario.

En cuanto a pasajes o senderos no son característicos del centro poblado, detectándose sólo dos pasajes peatonales que fueron mejorados, y senderos que se fueron generando por falta de accesos a los asentamientos nuevos que se están suscitando en el medio.

Tipos de Vías por su material en la calzada

Las vías están conformadas por el 95% de calles asfaltadas, 5% de calles de tierra y ripiadas identificadas en áreas nuevas como el barrio la pista, parte del barrio cañaverl como también las zonas nuevas urbanizadas y a urbanizar, que por sus características que presenta todavía no cuentan con vías de acceso.



3.3. ANALISIS DE MODELOS REALES

✚ JARDIN BOTANICO DE MEDELLIN JOAQUÍN ANTONIO URIBE (COLOMBIA)



El Jardín Botánico de Medellín Joaquín Antonio Uribe, tiene una extensión de unas 14 hectáreas. Cuenta con una importante colección de Orquídeas preservadas en un escenario llamado Orquideorama, lugar arquitectónico para la exposición de flores. Es un centro de cultura y educación ambiental y botánica, de enorme riqueza florística, alberga más de mil especies vivas.

Arquitectura y Organismos

La construcción de un Orquideorama debe surgir de la relación entre arquitectura y organismos vivos. No debe hacer diferencia entre lo natural y lo artificial, sino asumirlos como unidad que permite definir una organización material, ambiental y espacial particular.

Dos escalas de lo orgánico

En este proyecto lo orgánico se entiende en dos escalas, y cada una de ellas permite definir diferentes aspectos del proyecto: por un lado está la escala micro, que posee principios de organización material y las estructuras de la vida natural. Por otro, encontramos la escala de las formas vivas externa y visual, que permite acercarnos a sus fenómenos ambientales y perceptivos.

Organización Material

En nuestro proyecto la escala micro de lo orgánico, su organización en leyes y patrones geométricos flexibles (un panel, un tejido celular), permite definir la creación de un módulo en planta al que llamamos “flor-árbol”, conformado por siete



hexágonos. Su repetición permite definir el crecimiento y expansión del proyecto, el control perimetral, la organización del programa y la geometría del suelo.

Fenómeno Ambiental

La escala externa de las configuraciones vivas, concretamente pensando en flores o árboles, permite definir la percepción de un amplio bosque o jardín en sombra, además de un sistema estructural de troncos huecos o patios que permiten ejercer un control moderado de la temperatura, la humedad y la recolección de agua.

Hacer Arquitectura Sembrando

Proponemos que se construya el Orquideorama del mismo modo en que se siembra un jardín: una flor va creciendo al lado de otra, hasta que se define un conjunto abierto de flores-árbol modulares.

Sistema flexible

Más que una forma acotada y cerrada, se ha definido un sistema modular de agrupación y crecimiento flexible: el proyecto construido agrupa 10 flores-árbol, pero se comporta como un sistema en espera, que puede crecer en cualquier momento o ser incluso replicado en otro lugar

Restitución del follaje

Al reemplazar la estructura de carácter industrial existente, inserta en medio del bosque nativo del jardín botánico, el nuevo Orquideorama a modo de jardín a escala mayor y por medio de sus pétalos cubierta, restituye la forma del follaje faltante. Más que una cubierta, se construye una superficie superior con las cualidades lumínicas y ambientales de los follajes.

Orquideorama

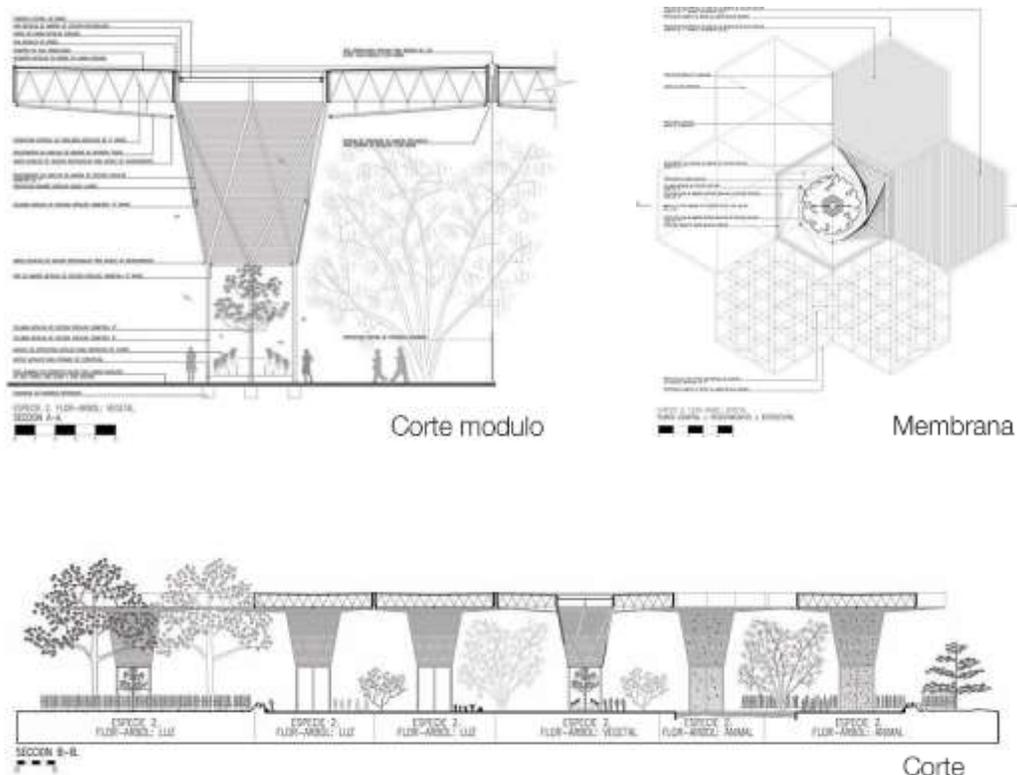
La estructura y apoyos de la nueva estructura, que generan luces de 21 m, funcionan como patios vegetales, que vinculan lo biótico al esfuerzo estructural.

Tectónica de la Flor Árbol

- **Estructura de tronco hueco:** definida por seis columnas metálicas que conforman un patio y determinan la posición de las redes eléctricas e hidráulicas.
- **Estructura de pétalos – cubierta:** construidos por medio de vigas metálicas de alma vacía.

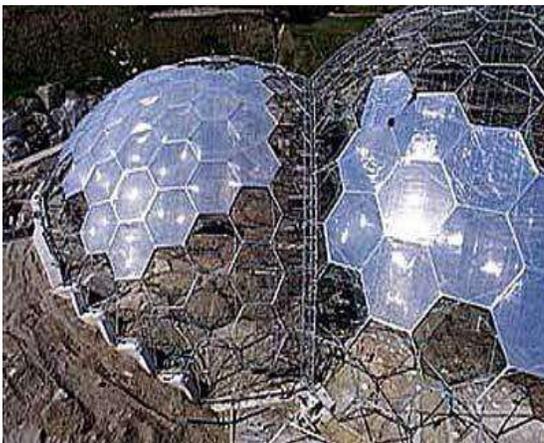


- **Recolección de aguas:** cada pétalo intercala cubiertas en tejas translúcidas de policarbonato con tejas opacas metálicas, las cuales conducen el agua a una canoa que define el perímetro del interior del patio, para luego llegar a tierra por bajantes metálicos confundidos con la estructura arbórea.
- **Cubierta de tronco hueco:** el hexágono central de este módulo flor-árbol es cubierto con tejidos sintéticos que protegen a las plantas del impacto de la lluvia y el granizo y de los rayos solares directos.
- **Follaje – Cielo Falso:** se propuso madera de pino pátula inmunizada proveniente de cultivos reforestados, los cuales conforman tejidos translúcidos
- **Suelos:** Se diseñó un adoquín triangular en hormigón, que ayuda a mantener la humedad necesaria para que las plantas tropicales puedan tener un adecuado desarrollo.





❖ PROYECTO EDEN (INGLATERRA)



USO DEL PROYECTO

El objetivo principal del Proyecto Edén es para educar al público acerca del mundo natural. Los creadores Edén desean exponer a los visitantes el tema del desarrollo sostenible - uso de recursos naturales en conciencia por lo que seguirá estando disponible para uso humano en el futuro. La instalación está destinada a ser una atracción entretenida para los turistas, pero el equipo de Edén también quiere más investigación y educación ambiental.

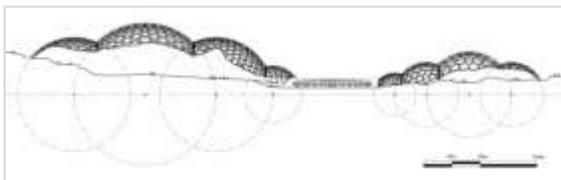
CONJUNTO

La arquitectura final y el diseño estructural son altamente eficientes, proveyendo máxima resistencia con mínimo uso de acero y máximo volumen con menor área superficial. La membrana translúcida de PVC transmite más luz que el vidrio, y la envergadura del mayor de los biomas es de más de 100 metros sin necesidad de soportes internos, lo que facilita el trabajo de paisajistas y horticultores.

En las cúpulas Edén Project, estos paneles geométricos son las almohadas ETFE. Cada almohada está conectada a una red de acuerdos interrelacionados de acero tubos. Cada domo tiene en realidad dos capas de tela, una con paneles hexagonales y pentagonales y una con paneles triangulares. El total de la estructura Edén utiliza 625 hexágonos, pentágonos y triángulos 16 190. Al igual que la parrilla de acero de un rascacielos, la estructura de acero de la cúpula geodésica es increíblemente fuerte en relación a su peso. Este peso (667 toneladas) se dispersa uniformemente a lo largo de toda la estructura para que la cúpula sólo necesite el apoyo alrededor de su base, dejando mucho espacio para las plantas en su interior.



IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA



VOLUMETRÍA

El Proyecto Edén es una estructura construida a lo largo del extenso lado de un pozo profundo. La estructura se compone de **tres biomas**, las áreas destinadas para representar tres climas distintos encontrados en todo el mundo.

VOLUMETRÍA GENERAL

1. **CUPULAS** interconectadas espacialmente.
2. El problema arquitectónico demandaba:
 - Una estructura apoyada ligeramente al suelo debido a la inestabilidad de este y la fuerte pendiente.
 - Lograr un espacio **etéreo**, abordado mediante el sistema estructural de la **cúpula geodésica** (Principio de superficies planas para dar formas curvas, permitiendo cubrir más espacio sin soporte interno que cualquier otro cerramiento).
 - Una **ligereza visual** que vaya de la mano de una estructura lo suficientemente alta para albergar los grandes árboles de los bosques tropicales y lo suficientemente amplia para dar cobijo a los soleados paisajes mediterráneos.
3. La volumetría se conforma de **2 biomas** de 15600 Y 7000 metros cuadrados respectivamente, estas dos cadenas de cúpulas insertas entre sí, definen 8 biosferas de microclimas que corresponden a las cúpulas..

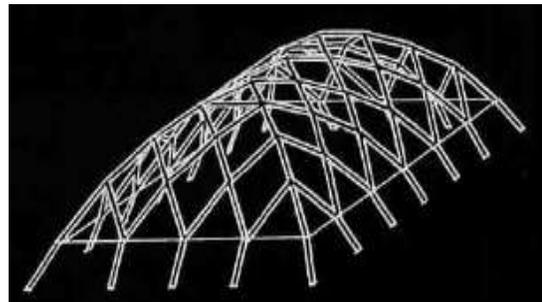
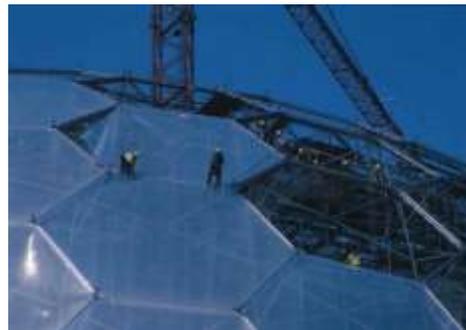


ELEMENTOS ESTRUCTURALES

MATERIALIDAD Y LUZ:

El entramado se conforma de secciones tubulares de **acero** galvanizado que definen dos capas con **curvatura esférica simple** y que aproximadamente poseen 4000 uniones articuladas a partir de 11 mil barras de acero.

La lamina de **Etil –tetra fluoroetileno (ETFE)**, es muy transparente a la luz ultravioleta, no se degrada por la luz solar y presenta gran capacidad de **aislamiento térmico** con respecto al vidrio, además de ser 10 veces más ligero que él. La lámina, aunque es vulnerable a las perforaciones, puede ser fácilmente reparada con cinta adhesiva del mismo material, es reciclable, se limpia por sí sola y soporta hasta 400 veces su propio peso, es decir, llega a ser lo suficientemente resistente como para mantener el peso de una persona. Además trabaja mediante la **tracción** para cubrir cada módulo hexagonal, el mayor de estos módulos salva una luz de 11 metros aprox.



ELEMENTO ESTRUCTURAL: *ARCOS*

Dimensión: Esta varía debido a que las cúpulas poseen longitudes distintas, la más grande de ellas posee arcos que salvan una luz de 100 metros y los más pequeños arcos que salvan una luz de 30 metros aprox.

Materialidad: Acero galvanizado

Apoyos: Interconexiones articuladas y empotradas.

Clasificación según Baixas: Corresponde a figura comprimida, debido a que este elemento lineal resiste esfuerzos relacionados con los apoyos entre sí y con el suelo.

Clasificación según Engel: Corresponde a Forma Activa, específicamente Arcos Lineales, ya que la forma responde a un estado de carga y no es arbitraria, además desvían las fuerzas exteriores a través de las fuerzas normales, tracción y compresión.

INTRODUCCION AL PROCESO DE DISEÑO



CAPITULO IV

CENTRO DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION DE LA BIODIVERSIDAD
BOTANICA REGIONAL EN ENTRE RIOS - PROV. O'CONNOR

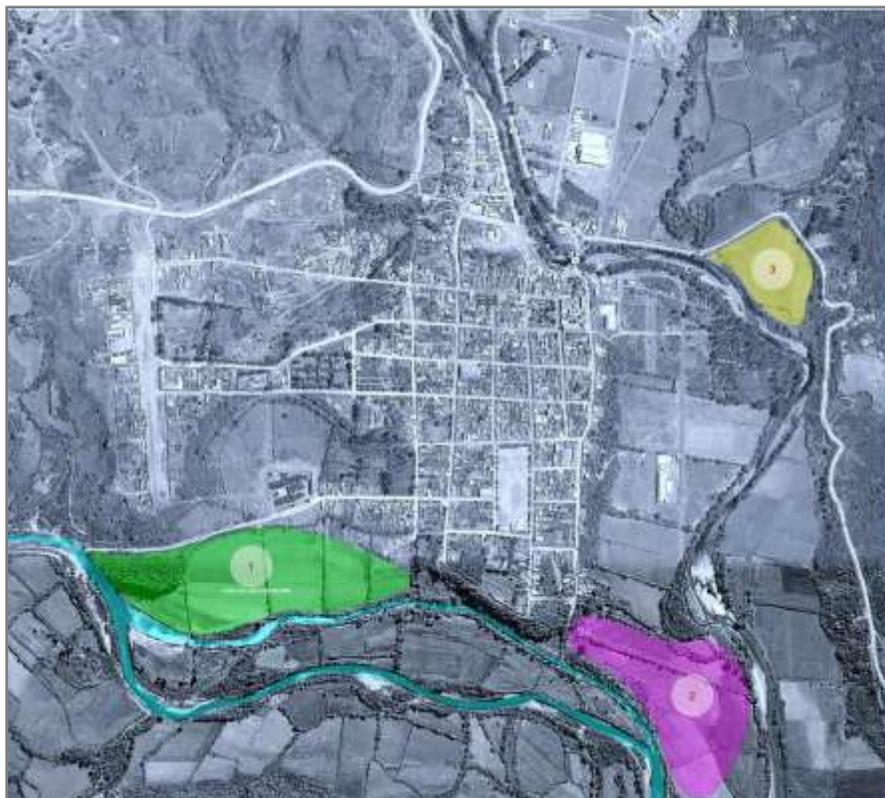


CAPITULO IV

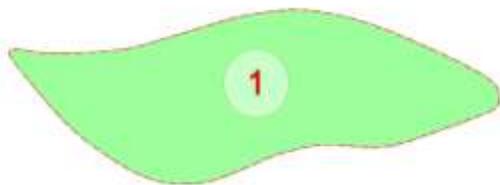
INTRODUCCION AL PROCESO DE DISEÑO

4.1. ANALISIS DE SITIO

4.1.1. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS PARA LA ELECCIÓN DEL SITIO



ALTERNATIVA 1



Ubicación: Se sitúa al Suroeste del centro de la ciudad a 850 m aproximadamente.

Acceso: Por la calle San Luis que conecta la ciudad con la comunidad de Moreta.

Uso de Suelo: Se desarrolla actividad agrícola, tiene edificaciones de viviendas agrícolas temporal, ideal para el emplazamiento del proyecto.



Vistas: Buena ubicación, 2 vistas importantes desde los lugares más elevados, el Mirador ‘‘El Cristo al Sureste y ‘‘La Pista’’ al Noroeste.

ANÁLISIS FODA

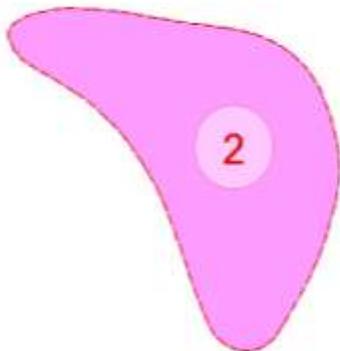
F Buena ubicación, 2 vistas importantes, colindancia directa a un río, pendiente mínima del 2%.

O Expansión hacia el sur, terreno no loteado menor costo, recuperación del área

D Edificación de viviendas agrícolas temporales.

A Contaminación a la quebrada por el vertido de aguas negras.

ALTERNATIVA 2



Ubicación: Se sitúa al Sureste del centro de la ciudad a 950 m aproximadamente.

Acceso: Por la calle Pilcomayo que conecta la ciudad con la comunidad de Naranjos.

Uso de Suelo: Se desarrolla actividad agrícola intensiva, ideal para el emplazamiento del

proyecto.

Vistas: Solo vistas desde la parte alta de la Calle Pilcomayo.

ANÁLISIS FODA

F buena ubicación, 1 vista importante, colindancia directa a dos ríos, pendiente mínima del 2%.

O Recuperación del área.

D Terreno loteado, mayor costo.

A Relleno sanitario en dirección al viento dominante.



ALTERNATIVA 3



Ubicación: Se sitúa al Este del centro de la ciudad a 550 m aproximadamente.

Acceso: Por una vía interdepartamental que conecta con un botadero de basura.

Uso de Suelo: Se desarrolla actividad agrícola, tiene edificaciones de viviendas agrícolas temporal, ideal para el emplazamiento del proyecto.

Vistas: Solo una vista importante desde la parte alta de la Calle Pilcomayo.

ANÁLISIS FODA

F Distancia corta, 1 vista importante, pendientes del 2 al 5%.

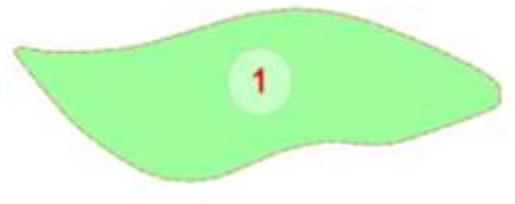
O Recuperación del área.

D terreno loteado, mayor costo

A Tratamiento de basura en dirección al viento dominante.

CONCLUSION

La alternativa número 1 es la mejor opción para el desarrollo del proyecto, debido a que cuenta con el mayor número puntos a favor, como ser:



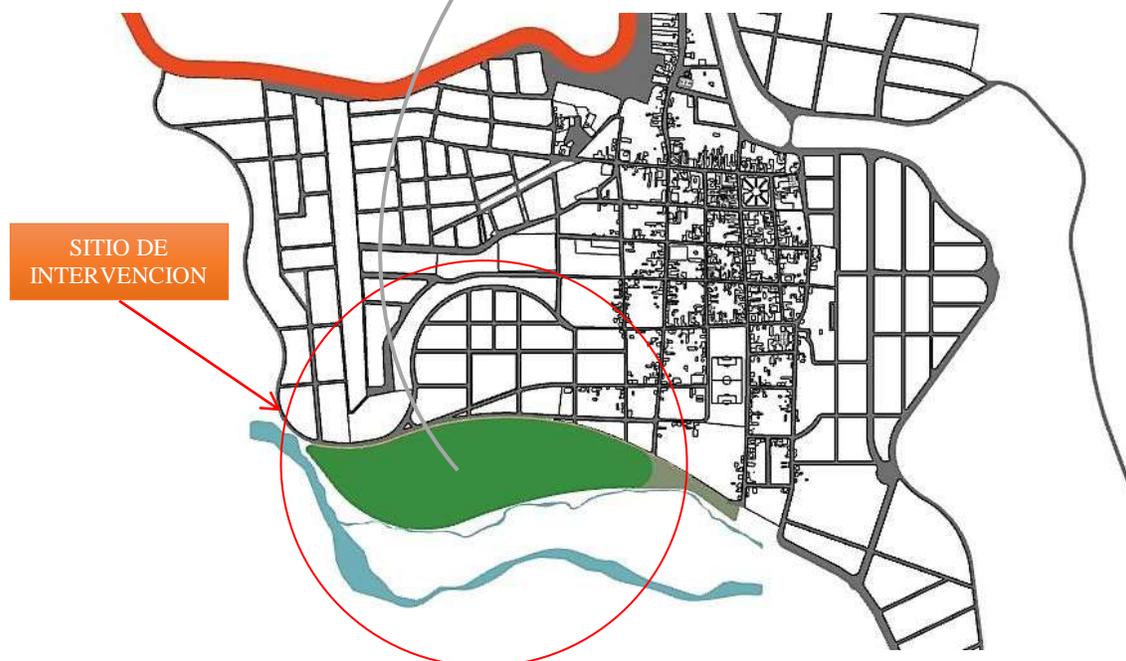
- Ubicación estratégica para desarrollar el turismo
- Pendientes menores al 3%
- Proximidad a un suministro importante de agua (Río Santa Ana)
- Buena accesibilidad al terreno
- Excelentes visuales desde y hacia el lugar.
- Disponibilidad del terreno por parte del gobierno municipal para desarrollar este tipo de proyectos.
- Colindancia a un área turística importante, como es el Mirador “El Cristo”



4.1.2. ANALISIS DEL SITIO ELEGIDO

4.1.2.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA:

El área de intervención se encuentra ubicado en el Barrio Manantial al suroeste de la ciudad de Entre Ríos, sus limitantes son: Al norte con el barrio Cañaverl, al Noroeste Con La Pista, al Este con el Barrio La Pampa y al Sur limita con las márgenes del Rio Santa Ana.





4.1.2.2. ANALISIS FÍSICO NATURAL

Topografía:

La Pendiente fluctúa de 1 al 3% con irregularidades al borde del río.



Suelo:

La principal actividad productiva desarrollada en el sitio de intervención es la agrícola, esto significa que el suelo es fértil y apto para el desarrollo del proyecto.



Clima:

De manera general la ciudad de Entre Ríos presenta un clima templado cálido-húmedo en primavera y verano, en tanto que en otoño e invierno templado-seco.



Temperaturas máximas y mínimas:

La temperatura media anual es de 19 °C, en verano 22,5 °C y en invierno de 14,7 °C.

Con máximas que superan los 40,9 °C y mínimas extremas que bajan hasta -7,2 °C.

Por otra parte podemos afirmar que la temperatura máxima promedio se presenta en los meses de Septiembre y Octubre.

Vientos:

Los vientos tienen mayor presencia durante los meses de agosto a noviembre con un rango de 7.6 a 10.3 km/hora, el resto del año las velocidades tan sólo alcanzan a 4.4 a 6.6 km/hora. El promedio es de 6.3 km/hora. Estos vientos corren hacia el norte, en cambio los surazos tienen una dirección de Sureste a Noreste. Los vientos que se presentan durante los meses de enero y febrero pueden tener efectos negativos sobre los cultivos.

Hidrología: El terreno cuenta con un importante suministro de agua, que es el río Santa Ana, un aspecto muy importante para el desarrollo del proyecto.





Vegetación: La cobertura de la vegetación es alta en algunas zonas, con presencia de un bosquesillo de eucaliptos al borde del Rio Santa Ana, y variada al borde del rio con presencia de sauces, álamos, también existe presencia de vegetación baja como el churqui y otros.





4.1.2.3. ANALISIS FÍSICO TRANSFORMADO

Entorno Urbano:

Colindante inmediato con viviendas agrícolas, el Hospital San Juan de Dios y el Mirador El Cristo.



Vialidad:

Se puede acceder al terreno elegido a través de una vía intercomunal hacia la comunidad de Moreta, también se puede acceder a través de vías locales, las cuales son la Calle San Luis, San Juan y la Calle 1° de Mayo.



Infraestructura:

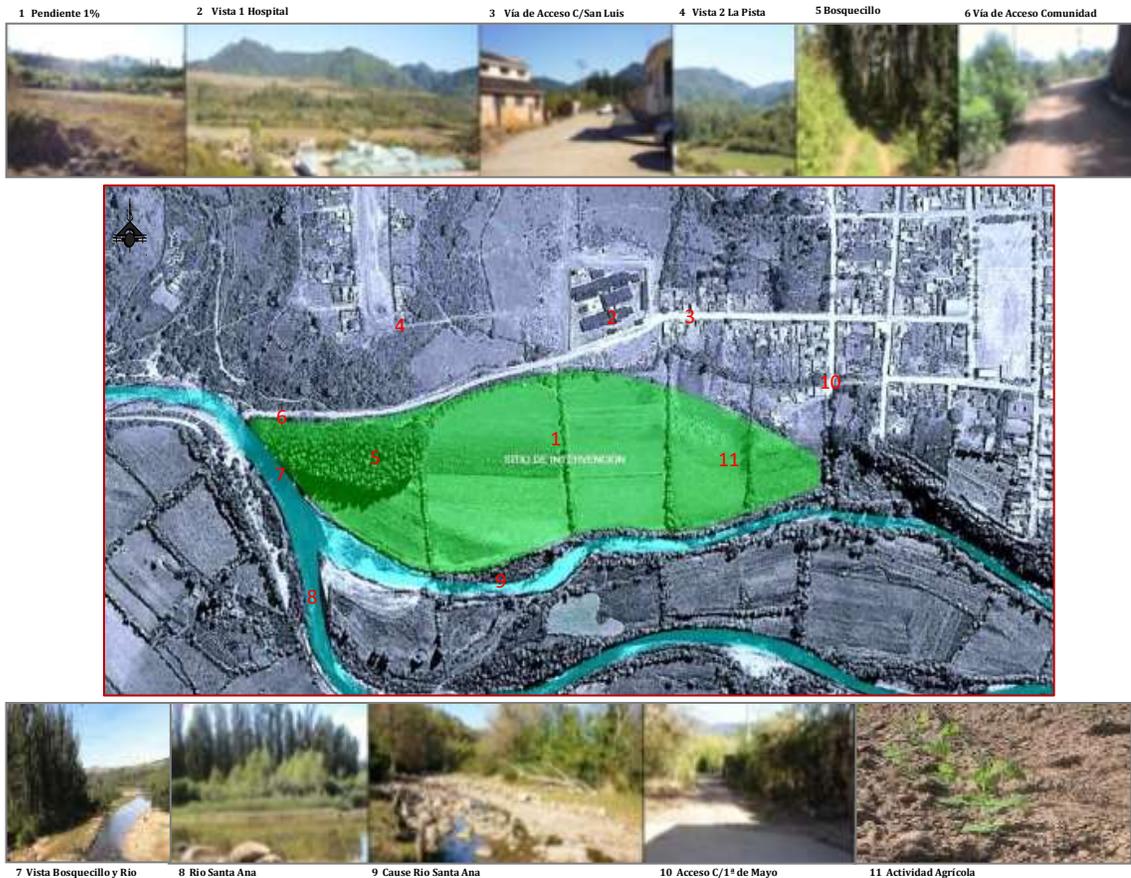
En cuanto a infraestructura el lugar cuenta con casi todos los servicios como ser: Agua potable, energía eléctrica, gas y servicio telefónico.

Vistas desde el terreno





Visuales: Se puede apreciar el sitio de intervención desde los lugares más elevados, como el Mirador El Cristo, ubicado al Este, La Pista ubicado hacia el Norte y también cuenta con excelentes visuales hacia el Sur con las márgenes del Rio Santa Ana.

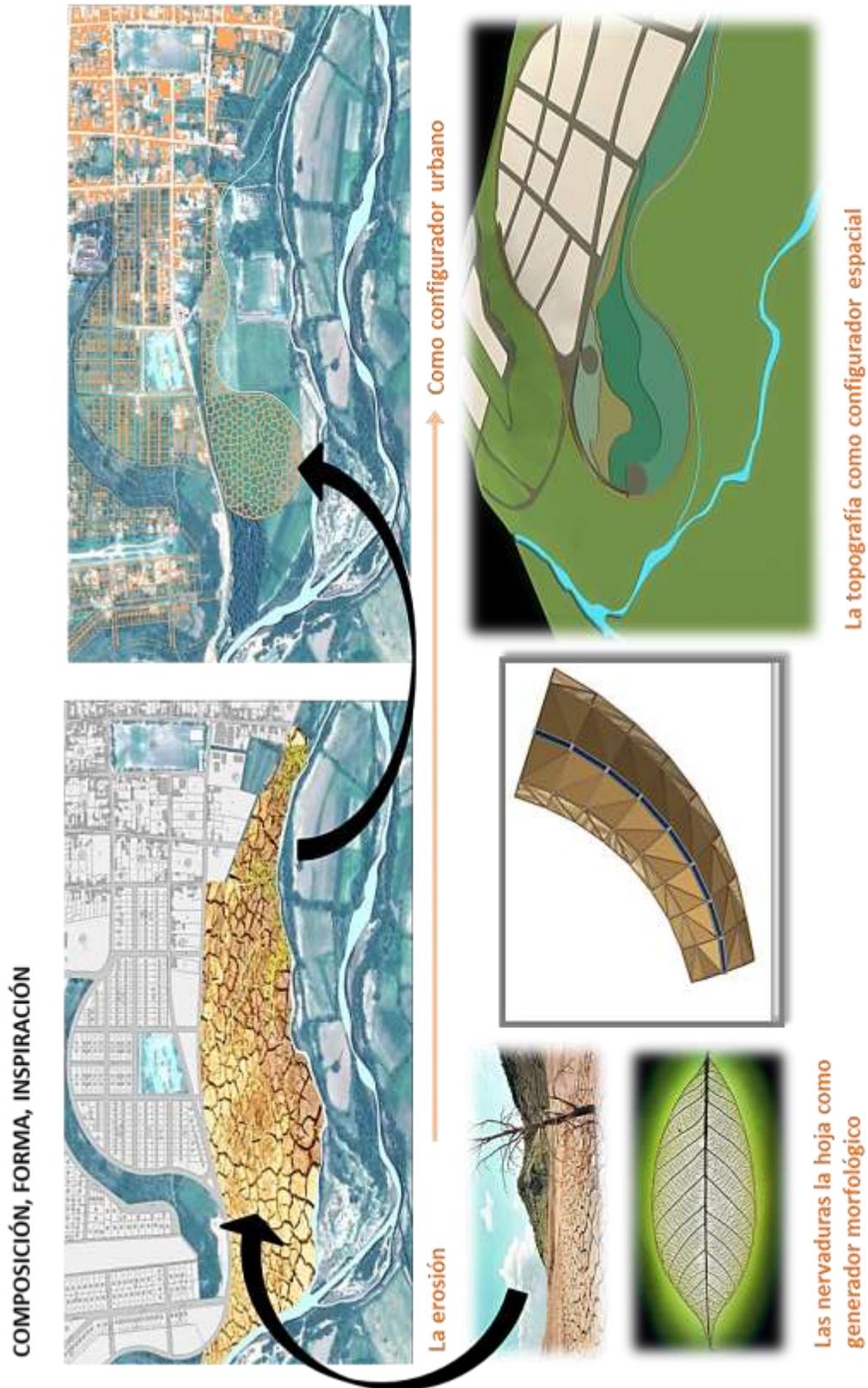


Conclusión:

El sitio para el emplazamiento del proyecto es muy favorable, debido a las condiciones físico naturales que presenta; al contar con tierras fértiles para el cultivo de plantas, también por su ubicación geográfica, al estar ubicado a orillas del Rio Santa Ana, lo que significa una importante provisión de agua, indispensable para el regado de plantas. El sitio de intervención también esta contigua a un área turística, que es el mirador “El Cristo”, lo que es muy favorable para el desarrollo del proyecto. La accesibilidad al terreno es otro punto muy favorable, al contar con vías importantes de acceso.



4.2 PREMISAS DE DISEÑO GENERACIÓN DE LA FORMA





PREMISAS MORFOLÓGICAS

- La arquitectura del edificio integrada al paisaje que la envuelve.
- El lugar dará las reglas de intervención, priorizando las condiciones morfológicas y topográficas a la hora de crear las formas del paisaje.
- La forma del edificio expresará sensación de movimiento.
- La aplicación del diseño irá de acuerdo a la ideología o tendencias arquitectónicas del diseñador.
- El edificio tendrá su propia identidad de acuerdo al elemento que represente, ya sea agua, tierra o aire. Si tomamos el elemento agua se utilizara formas onduladas, simulando a un río.
- La forma del edificio estará ligada a la aplicación de técnicas para la producción de energías naturales y reciclaje de aguas.

PREMISAS FUNCIONALES

- Los espacios de circulación articulados por caminos que conecten diferentes puntos del proyecto, estos deben ser curvilíneos para evitar la monotonía, pueden ser de diferente textura y forma, y pueden llegar a tener plazoletas para descanso y contemplación. El recorrido debe ser ameno, donde se pueda observar diferentes vistas al mismo tiempo, y recrearse antes de llegar a otro lugar.
- Jerarquización de ingresos (público y privado) donde se tendrá control de ingreso al público visitante y al personal encargado del centro.
- El acceso peatonal lo más cercano posible del ingreso vehicular de forma que se pueda acceder al centro de la forma más directa y cómoda posible.
- Espacios naturales integrados (plazas y jardines) a espacios físico transformados (hall y pasillos).
- Separación de espacios según el área de especialidad.
- La distribución de los ambientes y las conexiones internas serán con recorridos dinámicos y fluidos y con una relación directa con el exterior.
- Los ambientes estarán articulados por circulaciones horizontales sin interferencias u obstáculos para trasladarse de un destino a otro.



PREMISAS ESPACIALES

- Buscaran ante todo lograr ambientes adecuados, claros y cómodos para todas las actividades que sean necesarias.
- Espacios libres y abiertos.
- Circulaciones claras, amplias y limpias.
- Las áreas de recreación y de encuentro deben ser espacios agradables y de libre transición de tal forma que se pueda acceder de un punto a otro de manera óptima.
- Manejo adecuado de vegetación, tratamiento paisajístico y textura de pisos en áreas de estar, paseos, áreas educativas y áreas verdes

PREMISAS PAISAJÍSTICAS

- Para la estructura del jardín, tener en cuenta la flora de la región.
- integrar la arquitectura del paisaje en la concepción urbanística general.
- Aprovechar los medios naturales de manera estética y arquitectónica y lograr eficacia de la energía, el mejoramiento de la salud, entre otras cosas, basándose en las características que tienen los elementos naturales para lograrlo.
- La iluminación natural como parte determinante en el diseño del paisaje, las plantas necesitan luz natural para cumplir con sus necesidades evolutivas, sin luz solar ellas no pueden efectuar la fotosíntesis, ni asimilar nutrientes naturales.
- Eficacia de la energía, utilizar árboles y arbustos de manera que bloqueen el viento y capturen el calor en climas invernales, en climas calurosos estos deben bloquear el calor en verano y permitir las brisas para refrescar estos espacios.

PREMISAS TECNOLÓGICAS

- Utilizar materiales propios del lugar que causen el menor impacto ambiental.



4.3. PROGRAMA DEL PROYECTO

ZONA PÚBLICA

ESTACIONAMIENTO DE VEHÍCULOS:

- PÚBLICO (47 CAJONES)
- PLAZA DE ACCESO

SALA AUDIOVISUAL

- SALA GENERAL
- SALA DE SONIDO
- DEPÓSITO Y UTILERÍA

RECREACIÓN:

- AULAS TALLER
- DEPOSITO HERRAMIENTAS MENORES
- DEPOSITO MATERIAL DE TRABAJO

EXHIBICIÓN DE LA VEGETACIÓN:

- JARDINES
- AREAS DE DESCANSO Y CONTEMPLACION
- INVERNADERO DE EXHIBICION

CAFETERÍA:

- COCINETA
- COMEDOR

ZONA DE INVESTIGACIÓN

BIBLIOTECA:

- VESTIBULO
- ACERVO
- ÁREA DEL ENCARGADO
- ÁREA DE LECTURA (MESAS)



- SALA DE COMPUTACIÓN

HERBARIO:

- SALA DE EXHIBICIÓN
- CAJAS DE DISTRIBUCIÓN
- SALA DE SECADO

AREA DE INVESTIGACION:

- VESTIBULO
- OFICINA DEL DIRECTOR DE INVESTIGACIÓN
- AREA SECRETARIA
- LABORATORIOS (3)
- DEPÓSITO DE MATERIALES
- DEPÓSITO DE LIMPIEZA
- SANITARIOS

ZONA ADMINISTRATIVA

- ESTACIONAMIENTO DEL PERSONAL ADMINISTRATIVO
(14 CAJONES)
- VESTÍBULO PRINCIPAL
- ÁREA DE INFORMACIÓN
- OFICINA DE GUÍAS
- OF. DIRECTOR DEL CENTRO
- OF. SEGURIDAD
- OF. ADMINISTRADOR
- OF. COORDINADOR DE EVENTOS
- SALA DE REUNIONES
- SANITARIOS



ÁREA DE MANTENIMIENTO:

- VESTIBULO
- OFICINA DE JEFE DE MANTENIMIENTO
- DEPÓSITO DE LIMPIEZA Y HERRAMIENTAS MENORES
- CUARTO DE MANTENIMIENTO
- ÁREA DE ESTAR

ÁREA PARA JARDINEROS:

- COCINA/ COMEDOR
- CASILLEROS
- SANITARIOS / DUCHAS
- DEPOSITO DE ALMACENAMIENTO

VIVIENDA DEL SERENO:

- DORMITORIO
- COCINETA
- BAÑO



4.3.2. PROGRAMA DE NECESIDADES GENERALES

A continuación se presentan las necesidades generales que deberá de satisfacer el centro de enseñanza e investigación botánico.

1. Exhibir vegetación
2. Propiciar el nacimiento de la vegetación
3. Investigar esta vegetación
4. Informar a la comunidad acerca de la vegetación
5. Propiciar esparcimiento a los visitantes
6. Recibir al público
7. Dirigir y administrar las actividades propias del lugar
8. Almacenar plantas y herramientas

De las cuales se desprende el siguiente cuadro:

Necesidades Generales	Lugar donde desempeñar esta necesidad	Espacio Adecuado
Exhibición de la vegetación	Jardín	Jardín, invernadero, herbario, sala audiovisual, pabellón de exposiciones
Propagación de la vegetación	Jardín, cubículo	Vivero, laboratorio
Investigación de la vegetación	Cubículos	Biblioteca, laboratorios, cubículo
Educación dirigida al público para conocer de la flora regional	Aulas Taller	Biblioteca, herbario
Recreación de los visitantes	Jardín	Andadores, áreas de descanso
Recepción del público	Jardín, recepción,	Caseta de control, estacionamiento, plaza de acceso, vestíbulo principal



	recibidor	
Administración del jardín	Administración	Dirección, oficinas administrativas
Almacenamiento de plantas y herramientas para el jardín	Deposito	Cubículo de mantenimiento, depósito de herramientas

Zonificación

Partiendo de las necesidades planteadas anteriormente se presenta este programa el cual contiene la clasificación de las necesidades generales y las necesidades específicas que estas generan, además de mostrar el mobiliario con el que deberá contar el espacio.

Exhibición:

Necesidades	Local Especial	Equipo o Mobiliario
Exhibir Plantas	Jardín	Bancas, basureros, arbotantes, señalamientos, mesas, cercas, barandales, pérgolas, puentes, esculturas, fuentes, rampas.
Exhibir plantas con necesidades climáticas especiales	Invernadero	Sistema de riego, clima artificial.
Exhibir plantas disecadas	Herbario	Estantería, vitrinas, ficheros.
Realizar pláticas, conferencias y proyecciones	Sala Audiovisual	Equipo de audio (micrófonos inalámbricos o de cable, bocinas) video (cabina de proyección, proyector por computadora, diapositivas de cuerpos opacos, pantalla), equipo de multimedia, luminarias, aire acondicionado



Mostrar trabajos y productos en venta	Pabellón de Exposiciones temporales	Mamparas, Stands
---------------------------------------	-------------------------------------	------------------

Investigar:

Necesidades	Local Especial	Equipo o Mobiliario
Dirigir las Investigaciones realizadas en el centro de investigación	Oficina del director de Investigación	Escritorio con silla, librero, tablero para notas, equipo de cómputo, sillas para visitas.
Consulta y préstamo de documentos de carácter botánico	Biblioteca	Catálogo, computadora, mostrador de préstamos, libreros, archiveros, ficheros, equipo de cómputo, mesa de lectura, sillas.
Estudiar desde las características de los individuos aislados hasta las complejas interacciones.	Laboratorio de Botánica	Estantes, mesas de trabajo, armarios bajos y cajones, estantes para frascos, estufas, cámaras frigoríficas, microscopios, lavabo de instrumentos.
Aseo	Sanitario	Lavabo, secador de manos, jaboneras, espejos.

Educación:

Necesidades	Local Especial	Equipo o Mobiliario
Consulta y préstamo de documentos de carácter botánico	Biblioteca	Catálogo, computadora, mostrador de préstamos, libreros, archiveros, ficheros, equipo de cómputo, mesa de lectura, sillas, copiadora.
Mostrar plantas disecadas	Herbario	Estantería, vitrinas, ficheros.
Aseo	Sanitarios	lavabo, secador de manos, jaboneras, espejos.

Recibir al Público:



Necesidades	Local Especial	Equipo o Mobiliario
Estacionar vehículos del público en general	Estacionamiento	Acera, alineamiento, cajón, cordón, señalamientos, parapeto, rampa.
Entrar a las instalaciones	Plaza de acceso	
Recibir al público en general	Vestíbulo principal	Sillones, mesa de centro, mesas esquineras, macetas, plano general, consolas computarizadas.
Organizar visitas por las instalaciones	Oficina de guías	Plano general, escritorio con silla, sillas, librero, archivero, tablero para notas, equipo de cómputo.
Aseo	Sanitarios	Lavabo, secador de manos, jaboneras, espejos.

Administrar:

Necesidades	Local Especial	Equipo o Mobiliario
Entrada para los empleados	Acceso de servicios	Reloj de Control
Estacionar vehículos del personal	Estacionamiento	Acera, alineamiento, cajón, cordón, señalamientos, parapeto, rampa
Recibir personas	Vestíbulo de Servicio	Escritorio con silla, equipo de cómputo.
Administrador principal del Jardín Botánico	Dirección	Escritorio con silla, sillones para visitas, mesa con esquineros, librero.
Dirigir eventos	Dirección de eventos	Escritorio con silla, librero, equipo de cómputo.
Desarrollar actividades administrativas	Oficinas administrativas	Escritorio con silla, equipo de cómputo.
Guardar papelería	Servicios de	Equipo de uso temporal, papelería,



y mobiliario	almacén	material susceptible de reciclarse.
Aseo	Sanitarios	Lavabo, secador de manos, jaboneras, espejo.

Almacenar:

Necesidades	Local Especial	Equipo o Mobiliario
Guardar utensilios y herramientas de aseo y mantenimiento	Cuarto de mantenimiento	Estantes, herramientas, utensilios de aseo.
Cambiarse, guardar objetos personales, comer, aseo	Cuarto para Jardineros	Sillas, mesa, escritorio con silla, estantes.
Almacenar utilería y herramientas	Depósito de herramientas de jardinería	Regaderas de mano, carretillas, palas, azadones, rastrillos, tijeras, serrucho, cortador, gancho tipo casero, picos, cucharas para trasplante, estantes.



4.3.3. PROGRAMA CUALITATIVO

ZONA PÚBLICA:

Actividad	Nº Usuarios	Carácter	Frecuencia de Uso
Caseta de vigilancia	1	Privado	Habitual
Estacionamiento de Vehículos:			
Público en general	47	Público	Habitual
Plaza de acceso	----	Público	Habitual
Biblioteca:			
Vestíbulo	----	Público	Habitual
Acervo	----	Público	Habitual
Área del encargado	1	Público	Habitual
Área de lectura (mesas)	28	Público	Habitual
Sala de computación	12	Público	Habitual
Herbario			
Sala de Exhibición		Público	Eventual
Cajas de Distribución	1	Privado	Eventual
Sala de Secado	1	Privado	Eventual
Salón Multiusos:			
Sala General	100	Privado	Eventual
Depósito y Utería	1	Privado	Eventual



Recreación:			
Aula Taller	20	Privado	Habitual
Jardines	----	Público	Habitual
Áreas de descanso	----	Público	Habitual
Invernadero de Exhibición	20	Público	Habitual
Cafetería:			
Cocina	3	Privado	Habitual
Comedor	70	Público	Habitual

ZONA DE INVESTIGACIÓN:

Actividad	Nº Usuarios	Carácter	Frecuencia de Uso
Oficina del Director de Investigación	1	Privado	Habitual
Secretaría	1	Privado	Habitual
Laboratorios	3	Privado	Habitual
Depósito de materiales	1	Privado	Habitual
Depósito de limpieza	1	Privado	Habitual
Sala de reuniones	14	Privado	Eventual
Sanitarios	----	Privado	Eventual

ZONA ADMINISTRATIVA:

Actividad	Nº Usuarios	Carácter	Frecuencia de Uso
Estacionamiento del personal administrativo	14	Privado	Habitual



Área Administrativa:			
Vestíbulo	----	Público	Eventual
Área de Información	----	Público	Eventual
Oficina de Guías	1	Público	Eventual
Oficina del Director	1	Privado	Habitual
Oficina Administrador	1	Privado	Habitual
Oficina Coordinador de Eventos	1	Privado	Habitual
Sala de Reuniones	14	Privado	Eventual
Sanitarios	----	Privado	Eventual
Área de Mantenimiento:			
Of. Jefe de Mantenimiento	1	Privado	Habitual
Depósito de limpieza	1	Privado	Habitual
Taller de mantenimiento	5	Privado	Eventual
Área de Estar	-----	Privado	Habitual
Área para Jardineros:			
Cocina	1	Privado	Habitual
Comedor	5	Privado	Habitual
Casilleros	5	Privado	Habitual
Sanitarios con Duchas	----	Privado	Habitual
Depósito de herramientas Menores	5	Privado	Habitual
Vivienda del Sereno			
Dormitorio	1	Privado	Habitual
Cocineta			



Baño			
------	--	--	--

4.3.4. PROGRAMA CUANTITATIVO

ZONA PÚBLICA:

Actividad	Nº Ambientes	Superficie m2
Estacionamiento de Vehículos:		



Público (47 cajones)	47	300.00 m2
Plaza de acceso	1	----
Biblioteca:		
Vestíbulo	1	30.00 m2
Acervo	1	40.00 m2
Área del encargado	1	13.00 m2
Área de lectura (mesas)	1	65.00 m2
Sala de computación	1	44.00 m2
Herbario	1	
Sala de exhibición	1	105.30 m2
Cajas de distribución	1	36.00 m2
Sala de secado	1	17.50 m2
Sala Audiovisual:		
Sala General	1	123.00 m2
Depósito y Utilería	1	8.10 m2
Recreación:		
Aula Taller	1	93.35 m2
Jardines	----	----
Áreas de descanso	----	----
Invernadero de Exhibición	2	704.50 m2
Sanitarios	1	55.00 m2
Cafetería:		
Cocina	1	13.65 m2
Comedor	1	151.00 m2



Total m2 Zona Pública		1799 m2
------------------------------	--	---------

ZONA DE INVESTIGACIÓN:

Actividad	Nº Ambientes	Superficie m2
Vestíbulo	1	16.90
Oficina del Director de Investigación	1	26.00
Área Secretarial	1	4.00
Laboratorio 1	1	39.00
Laboratorio 2	1	27.50
Laboratorio 3	1	14.00
Depósito de materiales	1	7.90
Depósito de limpieza	1	6.20
Sanitarios	1	15.60
Total m2 Zona de Investigación		155 m2

ZONA ADMINISTRATIVA:

Actividad	Nº Ambientes	Superficie m2
Estacionamiento del personal administrativo	17	170.00
Área Administrativa:		
Vestíbulo	1	43.40

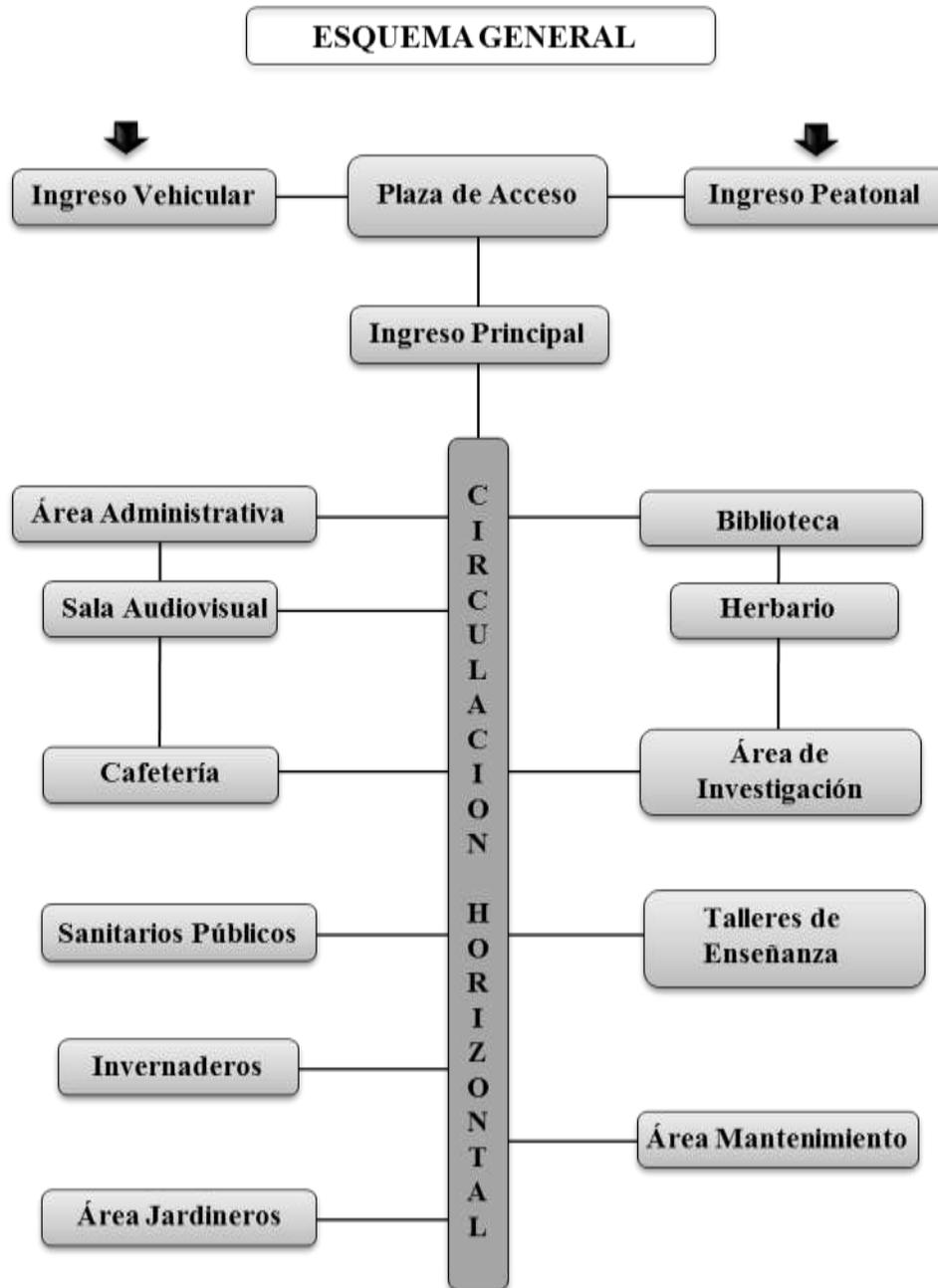


Área de Información	1	6.00
Oficina de Guías	1	15.90
Oficina del Director	1	23.20
Oficina Administrador	1	23.00
Oficina Coordinador Eventos	1	20.10
Sala de Reuniones	1	30.30
Sanitarios	1	12.80
Enfermería	1	20.90
Área de Mantenimiento:		
Of. Jefe de Mantenimiento	1	26.00
Depósito de Herramientas	1	10.50
Taller de mantenimiento	1	19.30
Depósito de Almacenamiento	1	33.00
Área para Jardineros:		
Cocina/Comedor	1	25.50
Casilleros	1	6.50
Sanitarios con Duchas	1	32.20
Depósito de herramientas	1	15.70
Vivienda del Sereno		
Dormitorio	1	11.88
Cocineta	1	4.00
Baño	1	4.00
Total m2 Zona Administrativa		549 m2



TOTAL M2		2503 m2
-----------------	--	---------

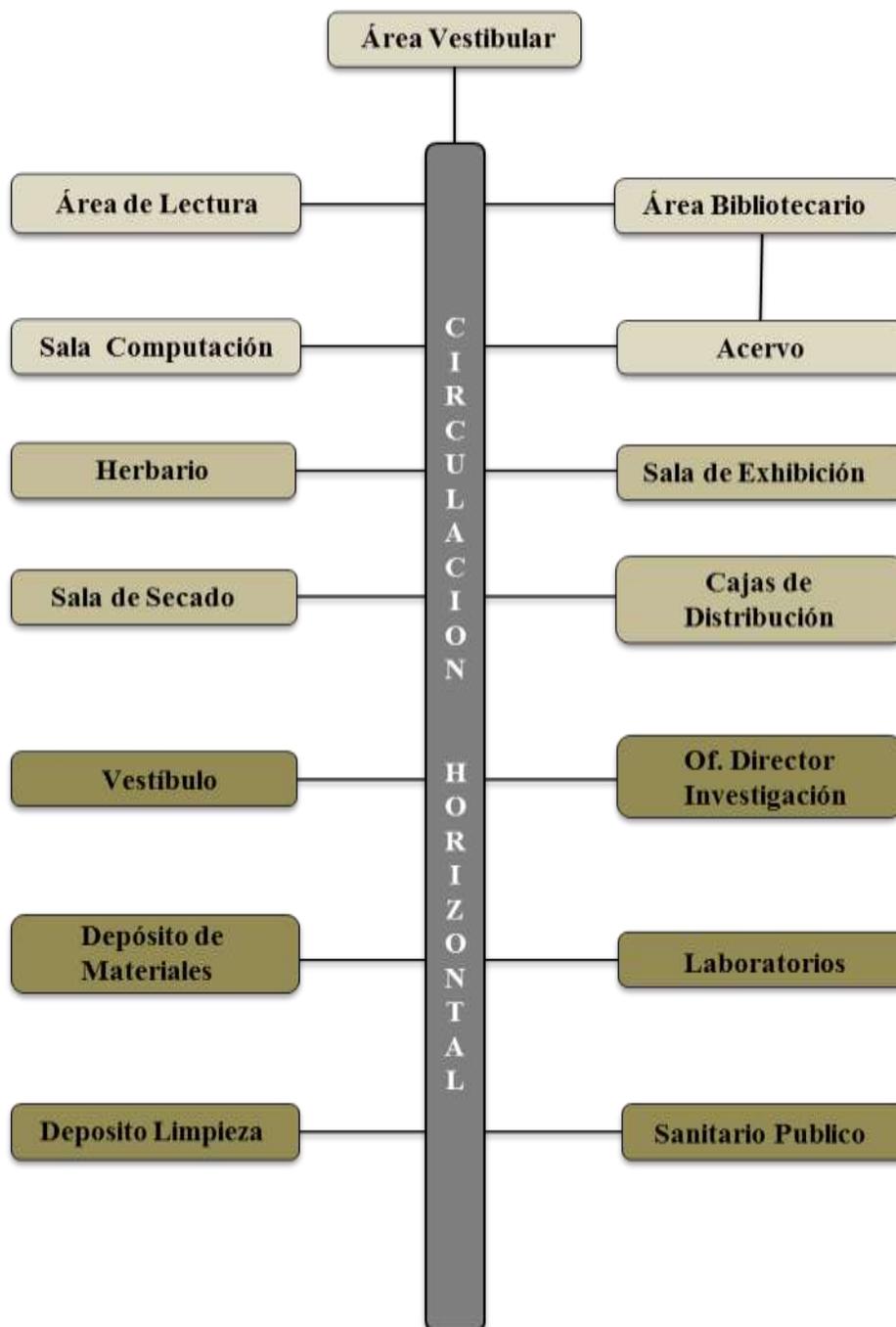
4.3.5. ORGANIGRAMA DE FUNCIONAMIENTO



4.3.6. ORGANIGRAMA FUNCIONAL POR AREAS

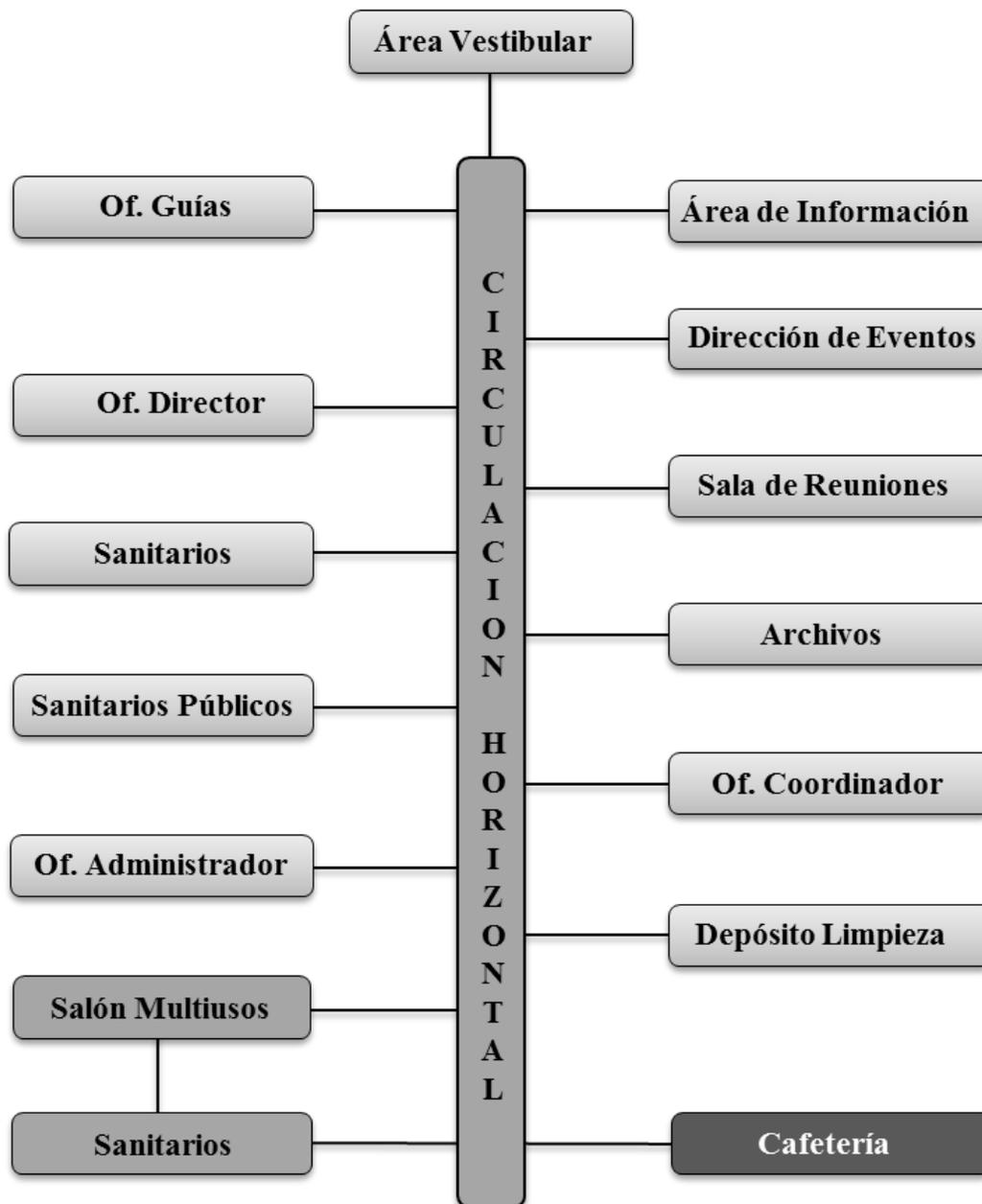


AREA INVESTIGACION BIBLIOTECA, HERBARIO Y LABORATORIOS





AREA ADMINISTRATIVA, SALON MULTIUSOS Y CAFETERIA





AREA DE SERVICIOS

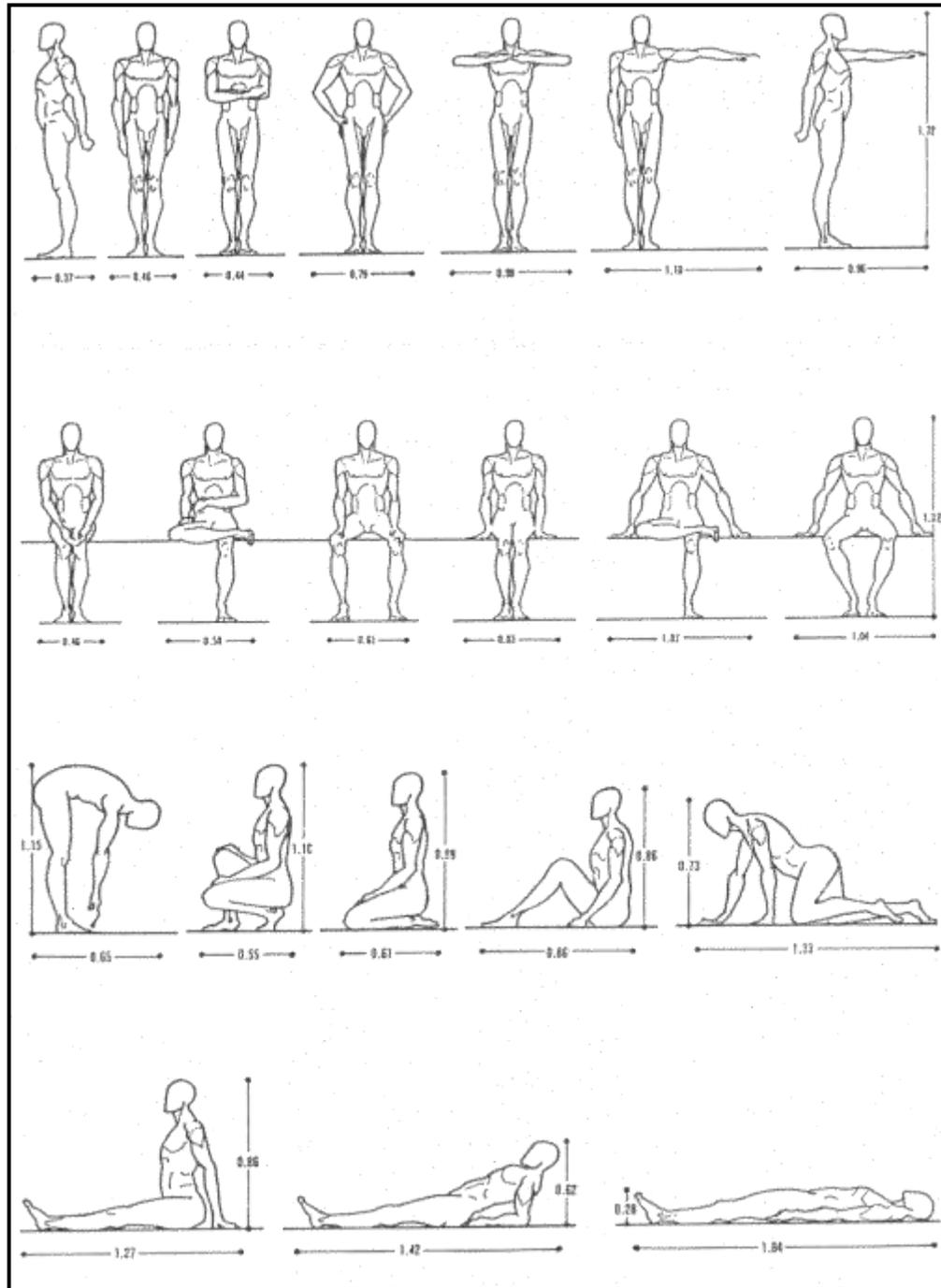
AREA DE MANTENIMIENTO Y AREA PAR JARDINEROS

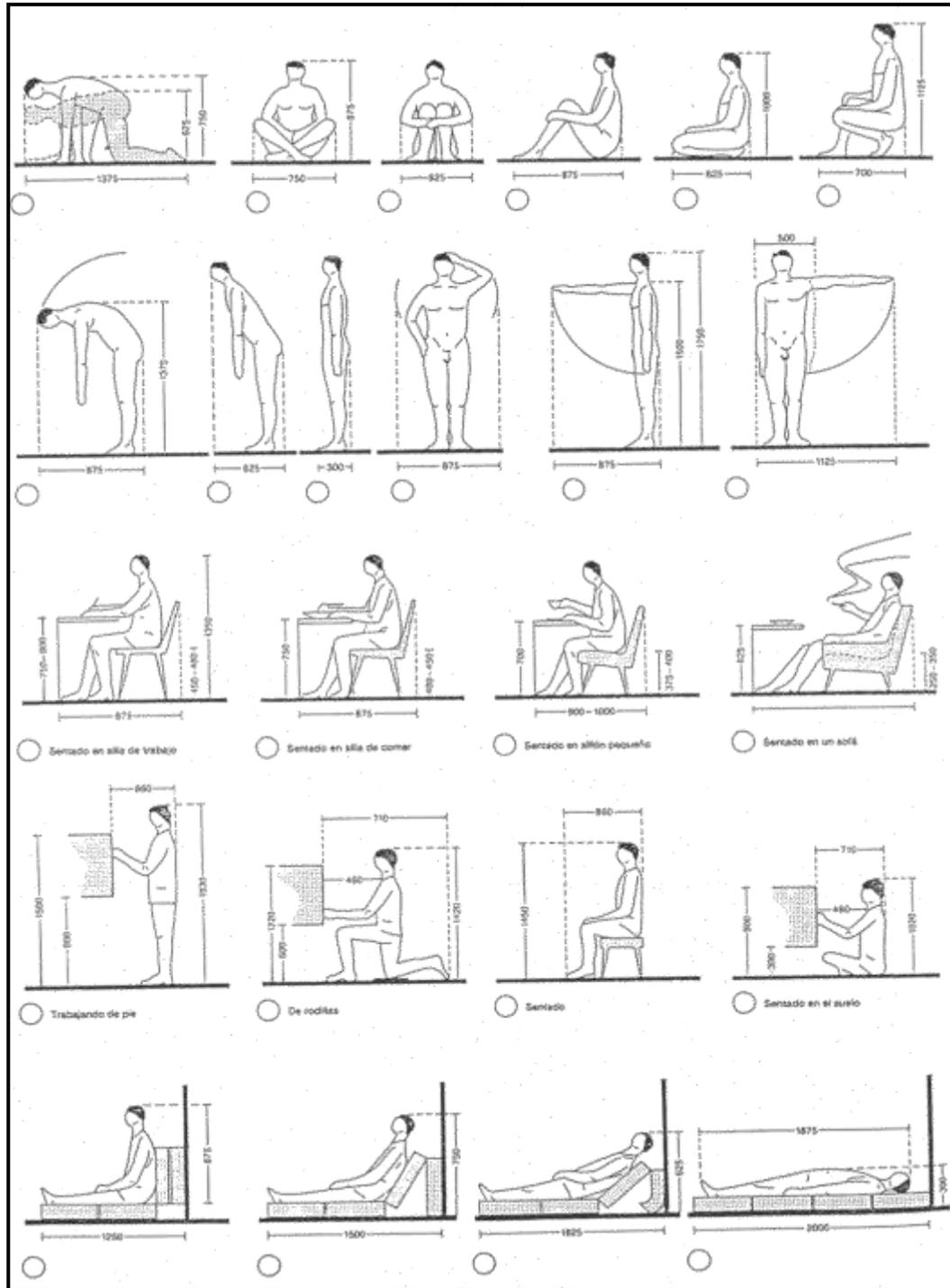


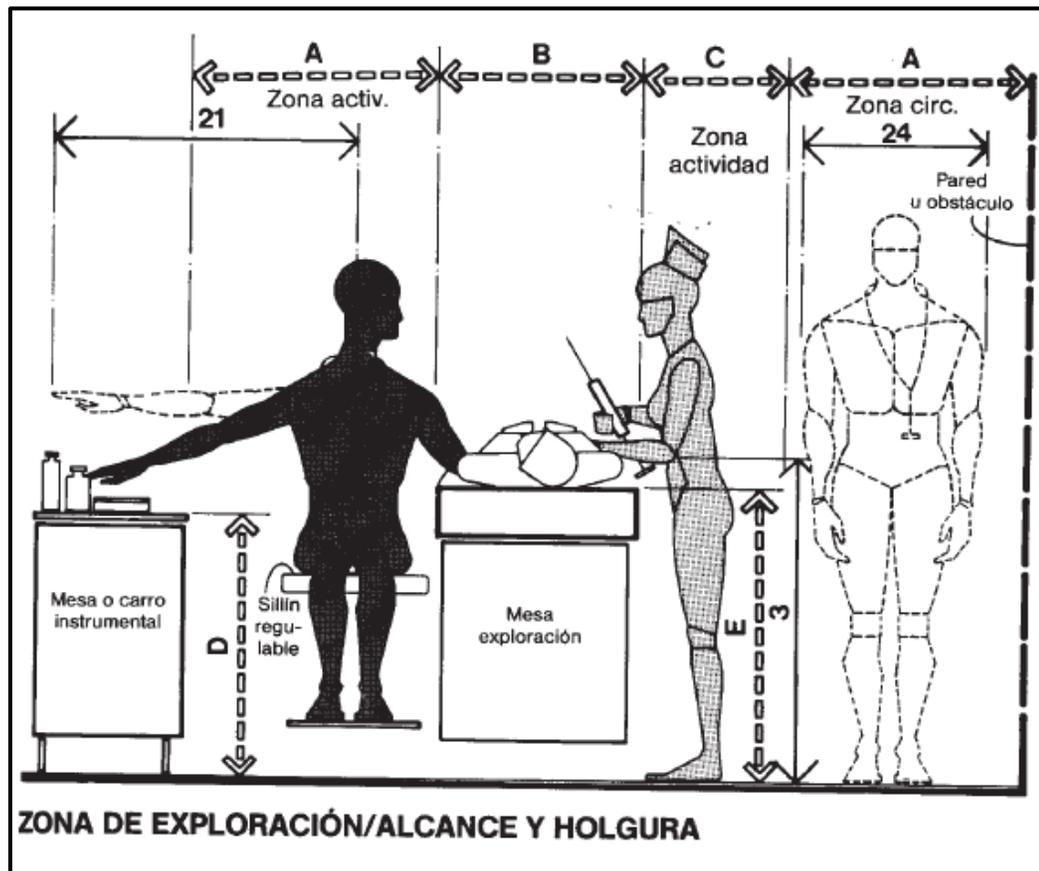
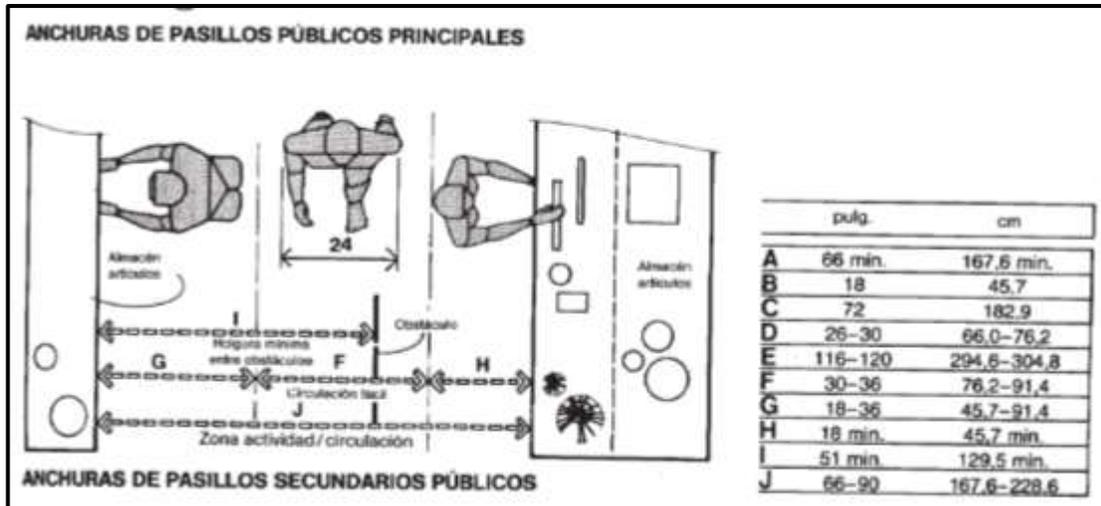
4.4. ANTROPOMETRÍA Y ERGONOMÍA



➤ **ANTROPOMETRÍA**





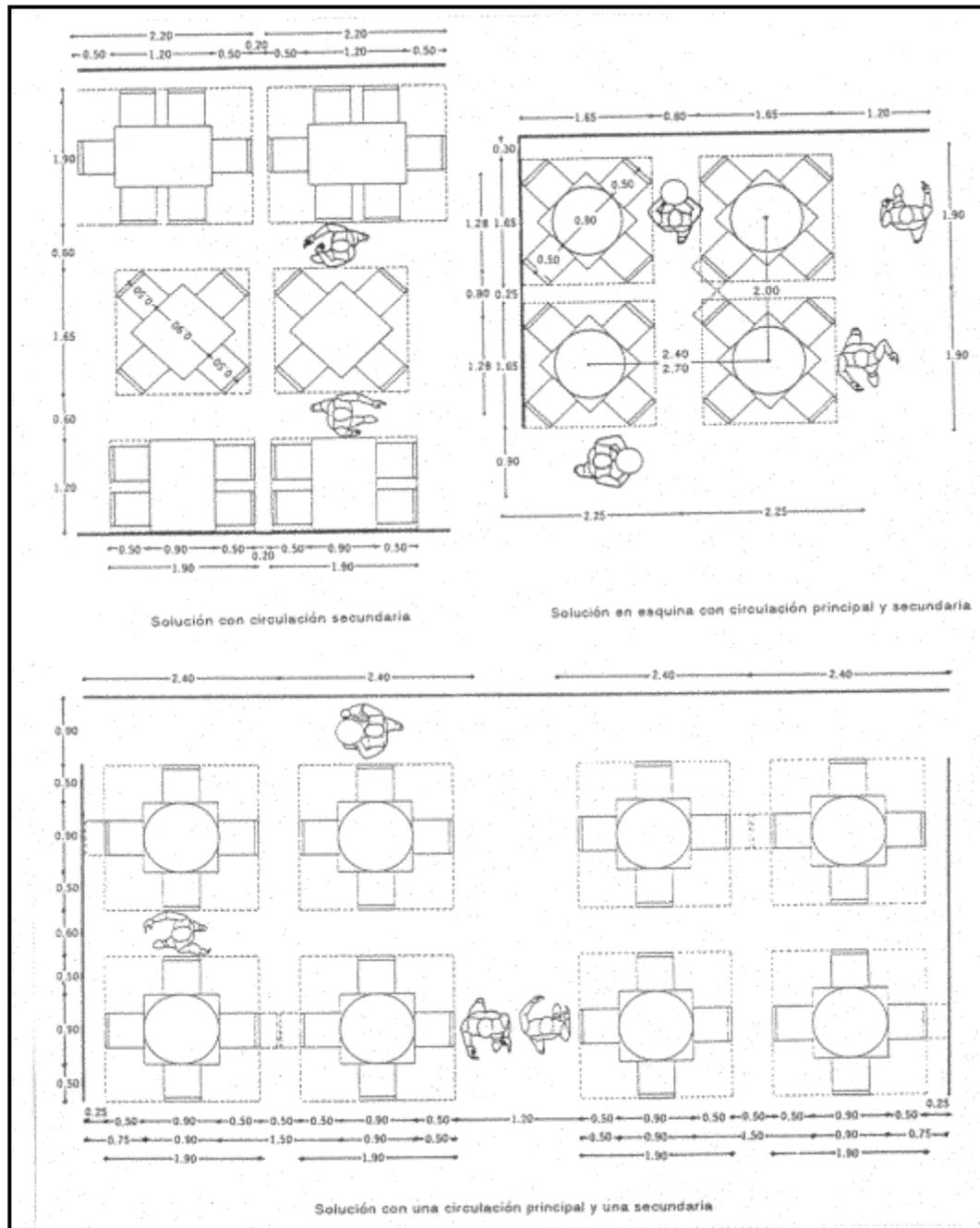




➤ **ERGONOMETRIA**

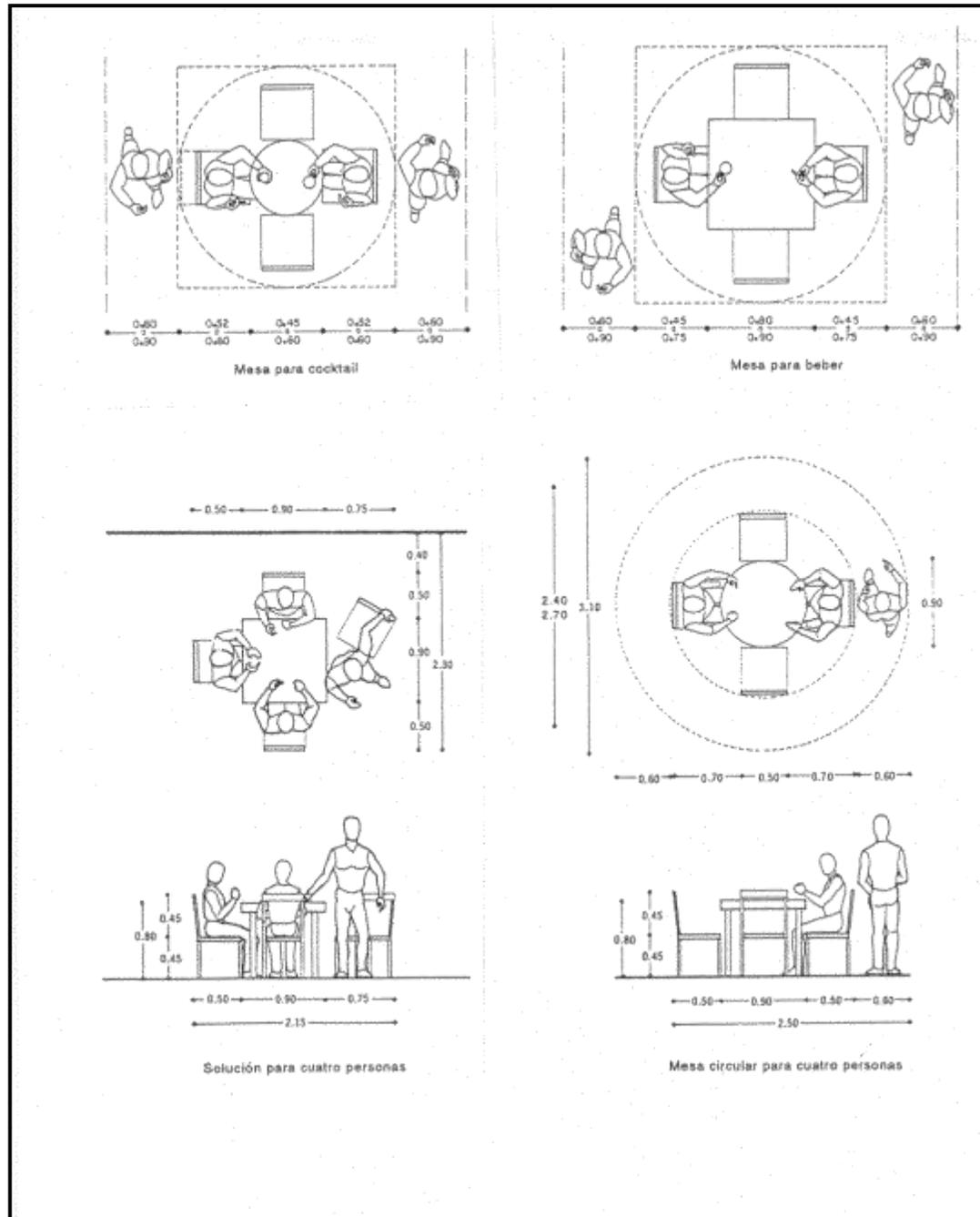
FUNCIÓN COMER Y BEBER

-SOLUCIÓN DE CIRCULACIÓN EN RESTAURANTES





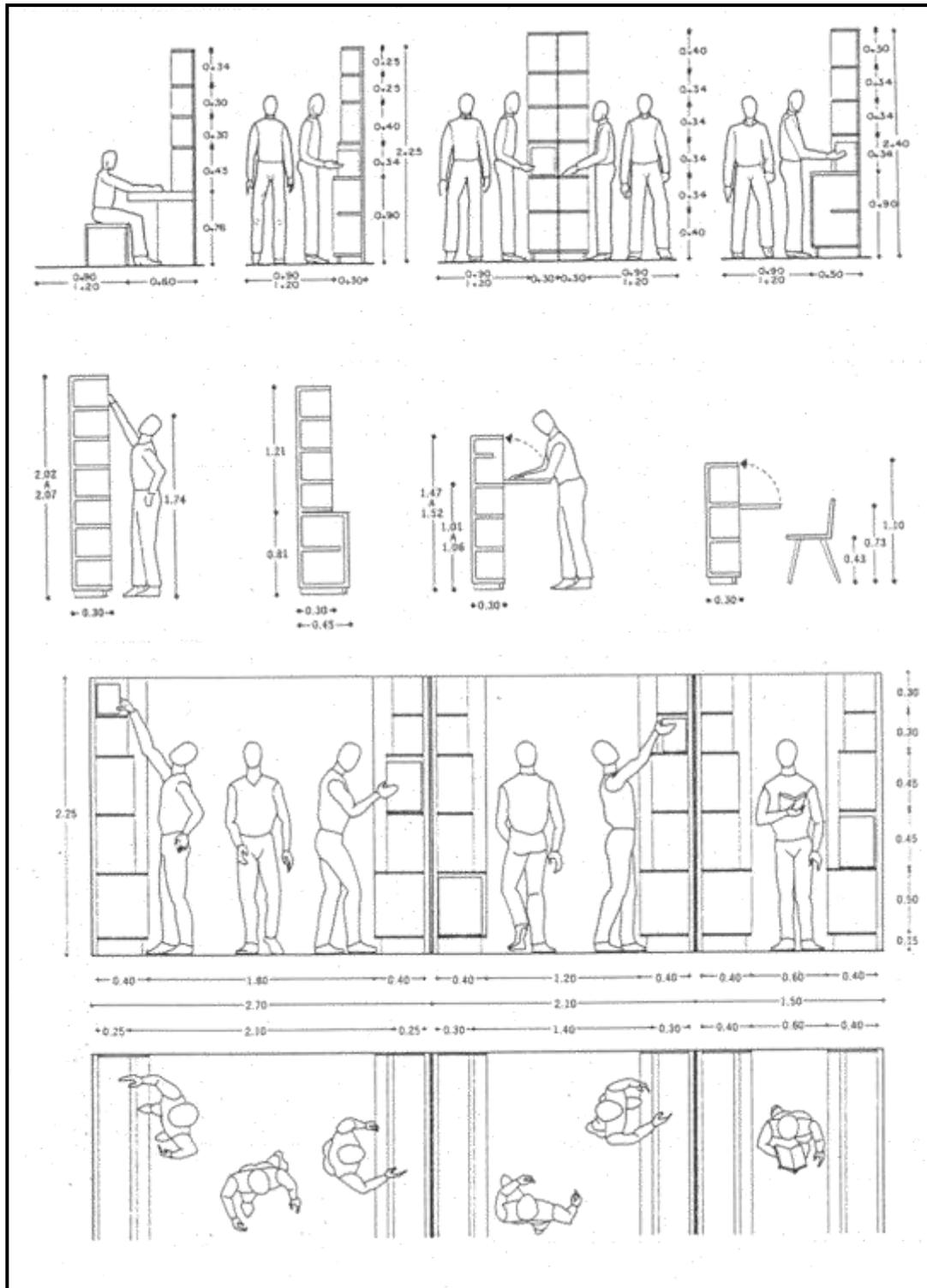
-SOLUCIÓN DE CIRCULACIÓN EN RESTAURANTES





ERGONOMÍA PARA SALAS DE LECTURA

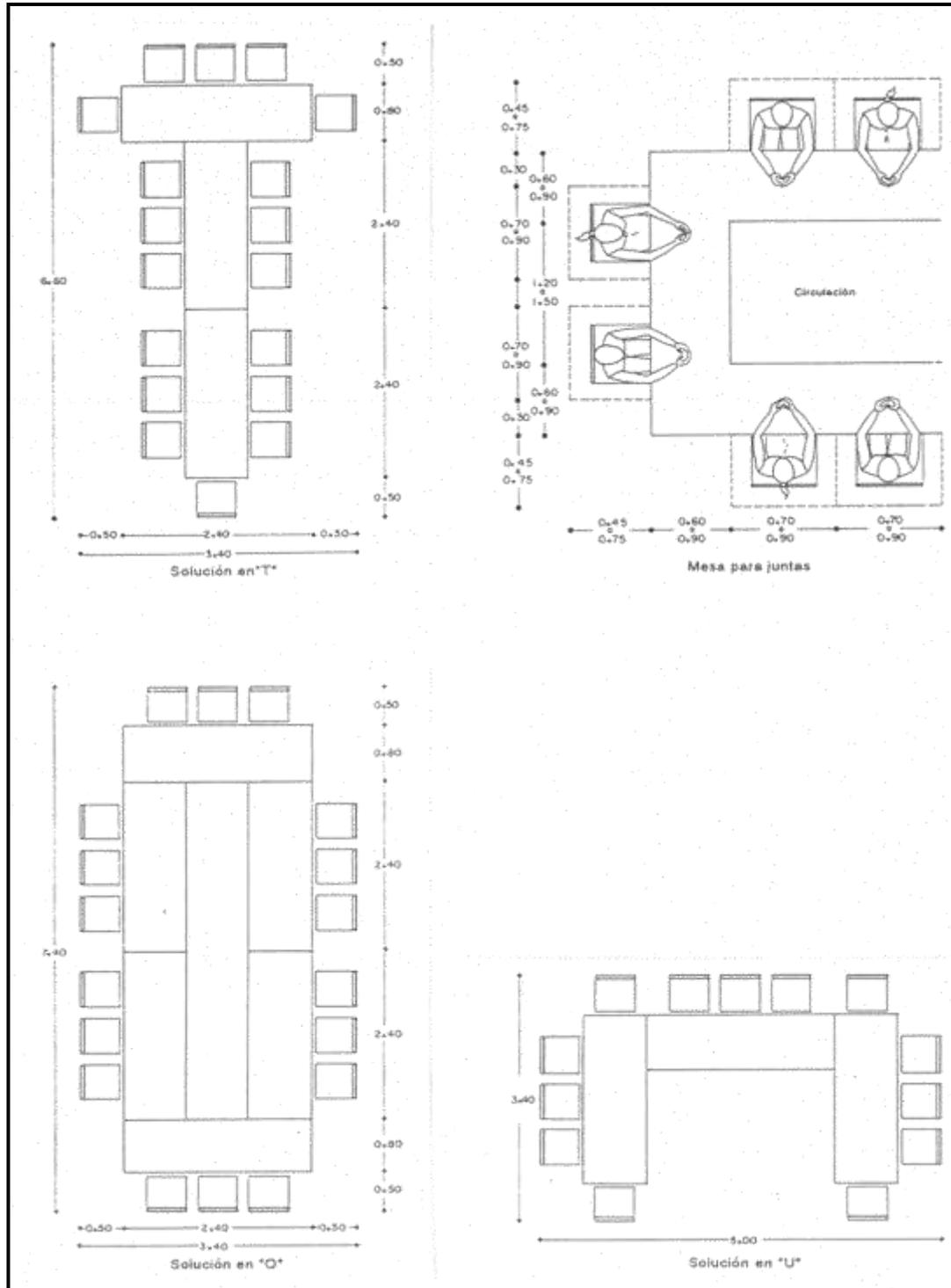
-SOLUCIÓN EN BIBLIOTECAS





ERGONOMETRÍA PARA SALAS DE LECTURA

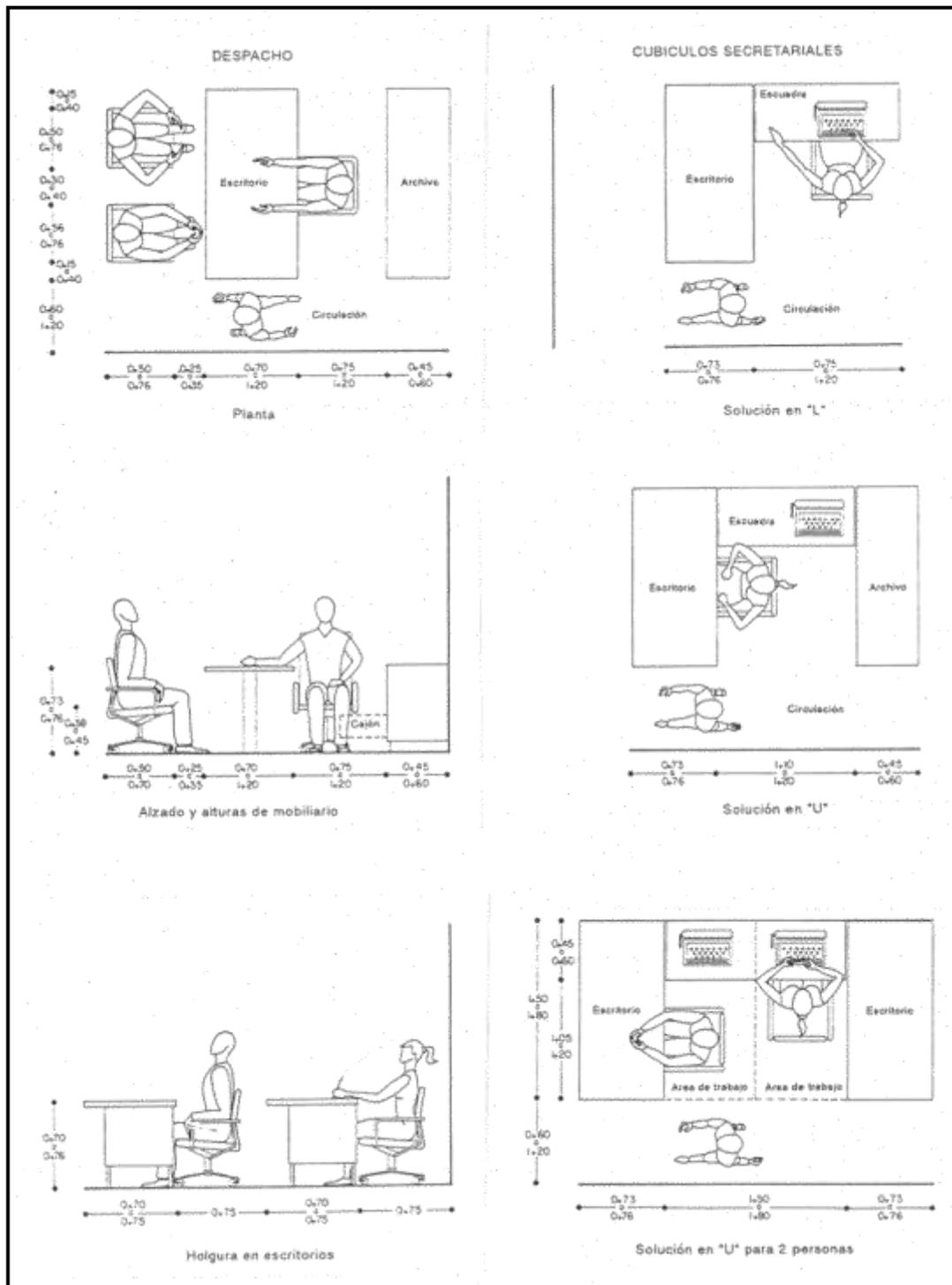
-SOLUCIÓN EN CIRCULACIÓN





ERGONOMÍA LEER Y ESCRIBIR

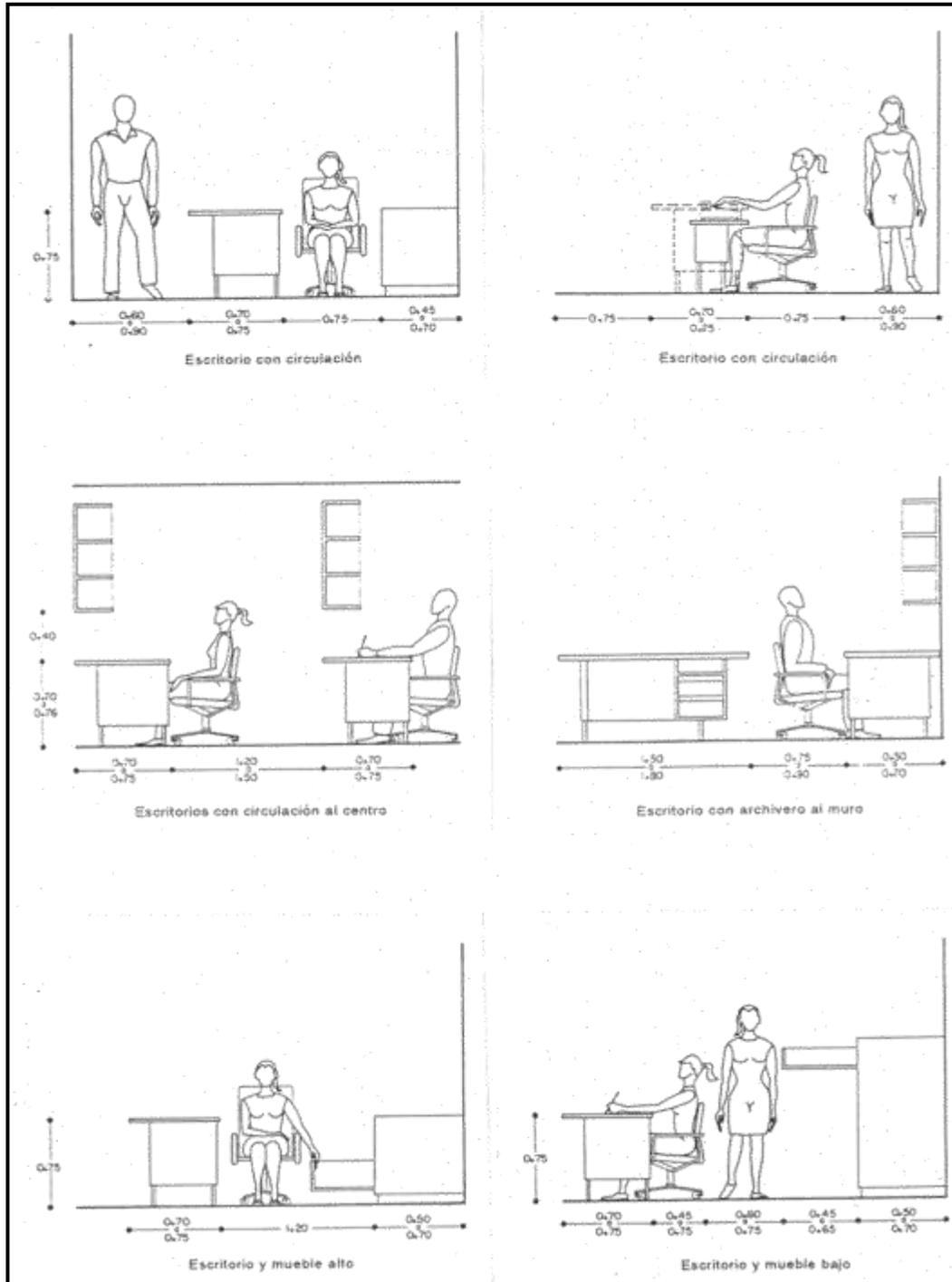
-SOLUCIÓN EN OFICINAS





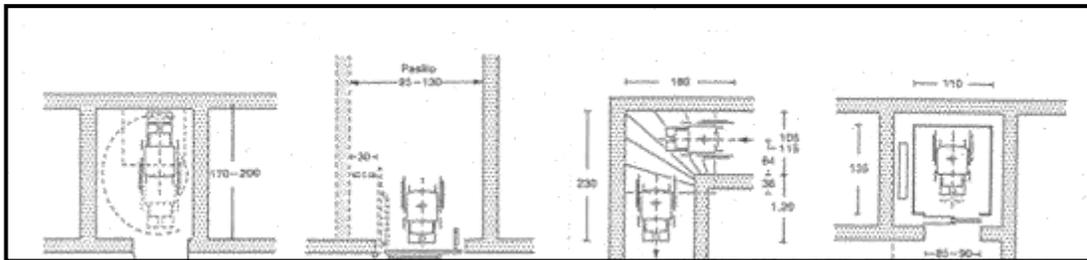
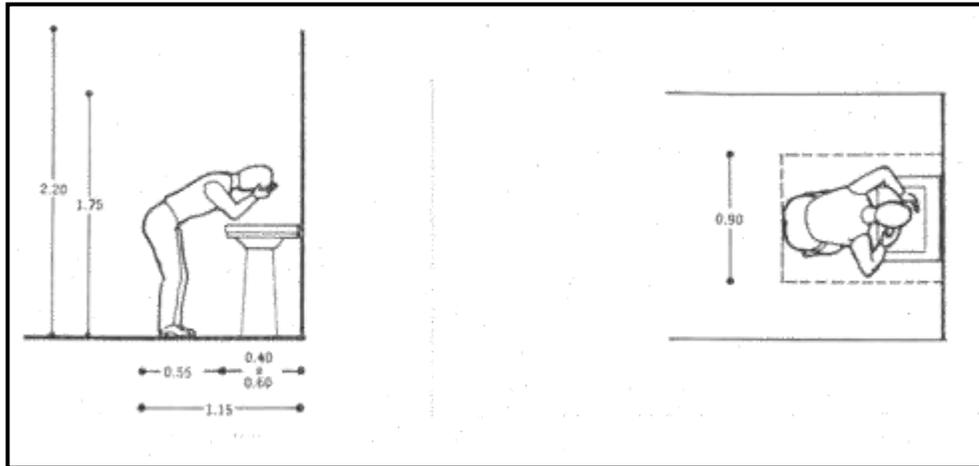
ERGONOMÍA LEER Y ESCRIBIR

-SOLUCIÓN EN OFICINAS

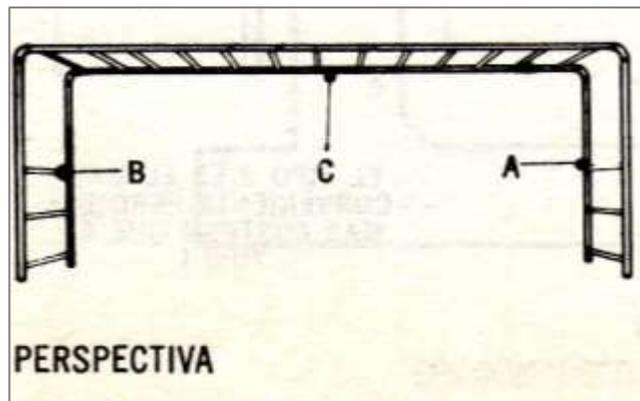
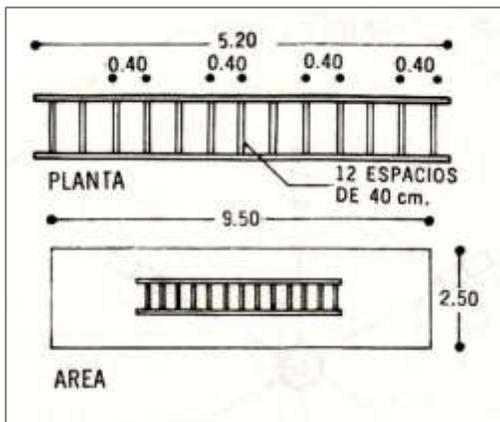


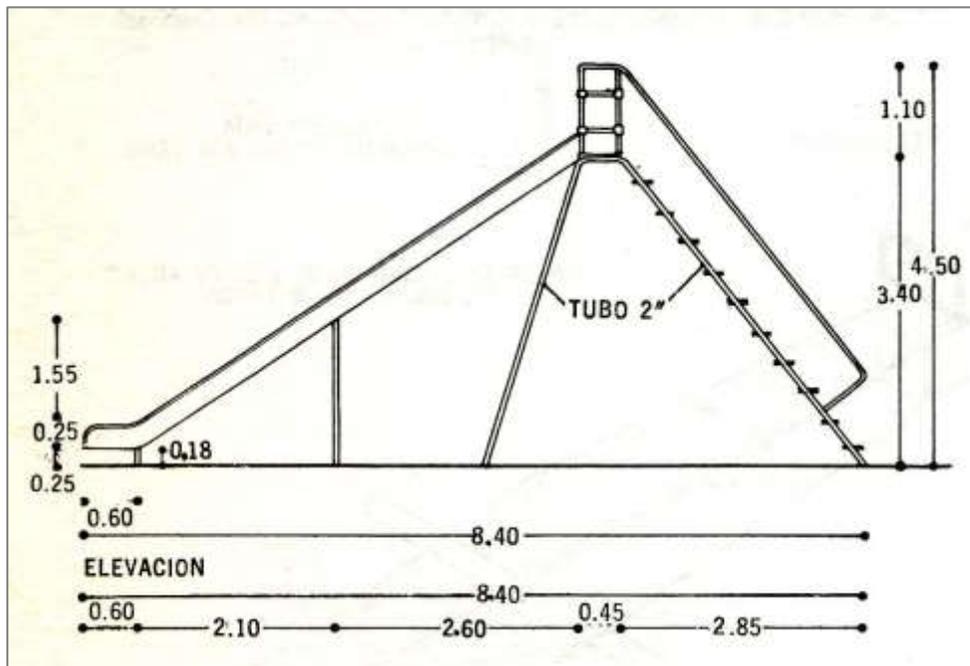
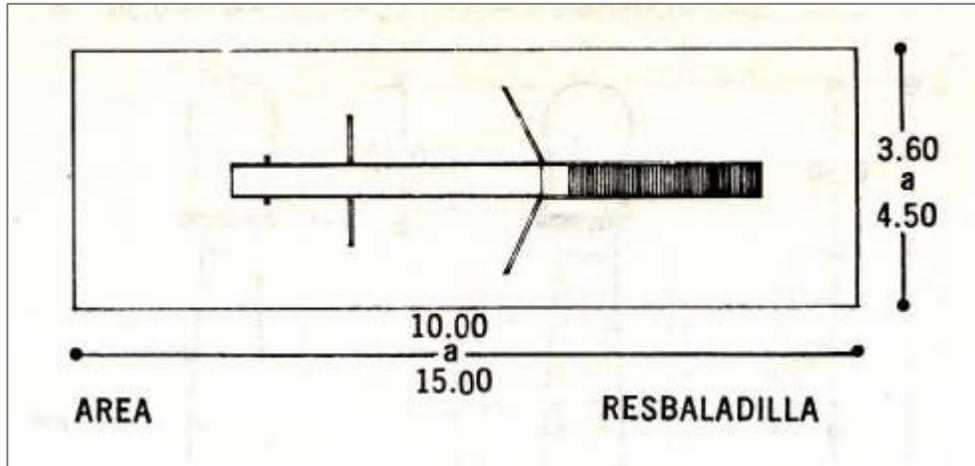


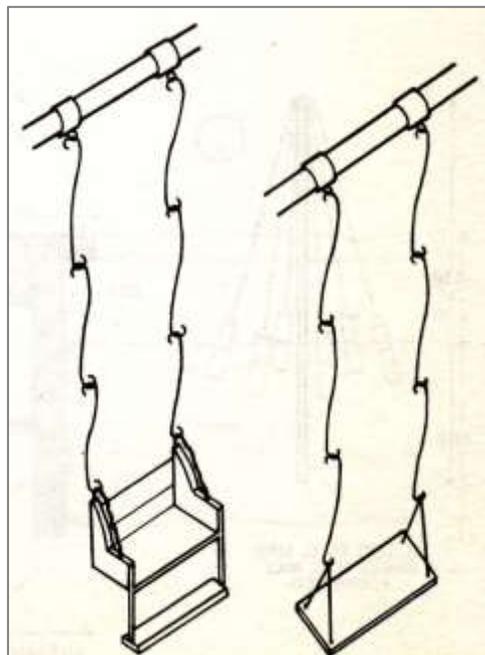
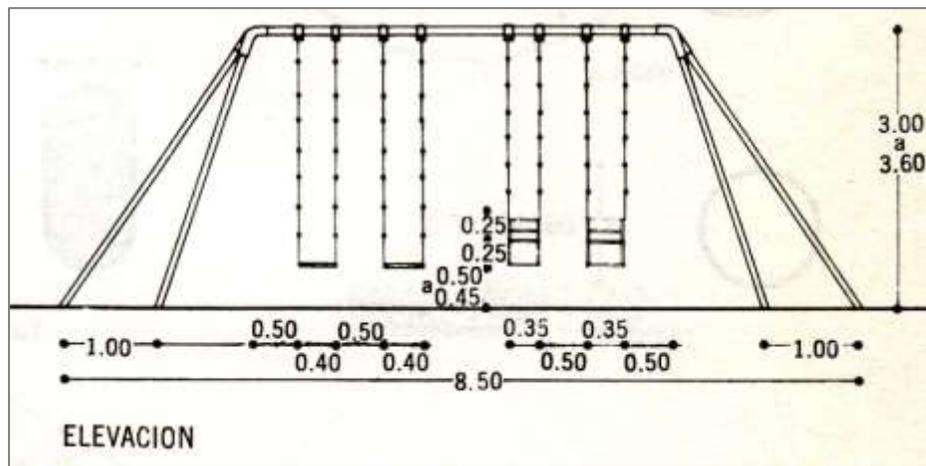
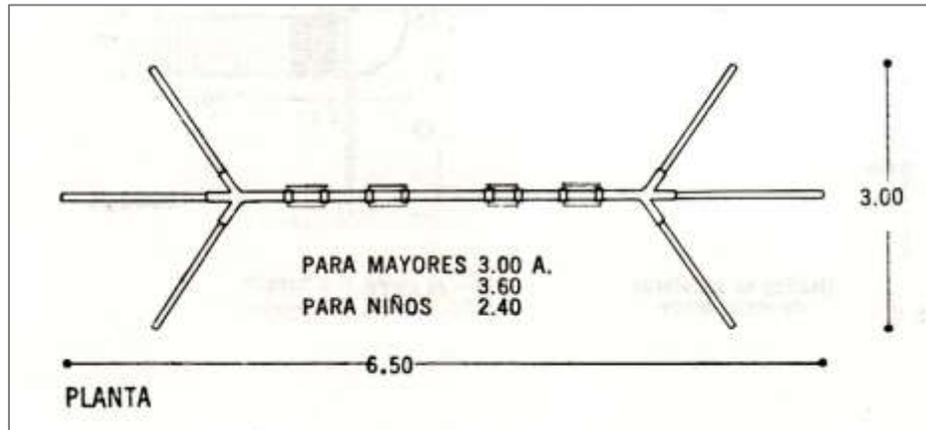
ERGONOMETRÍA BAÑOS

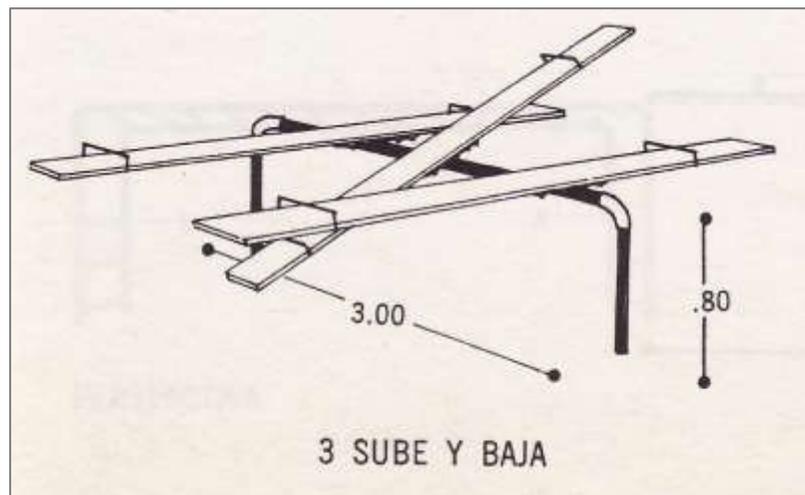
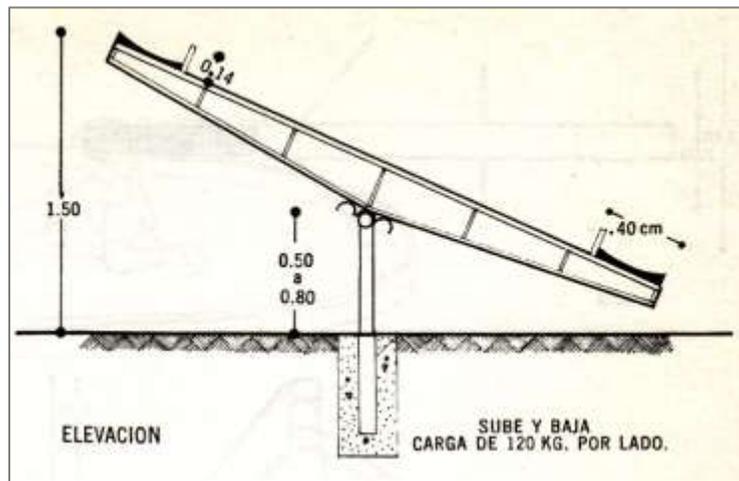
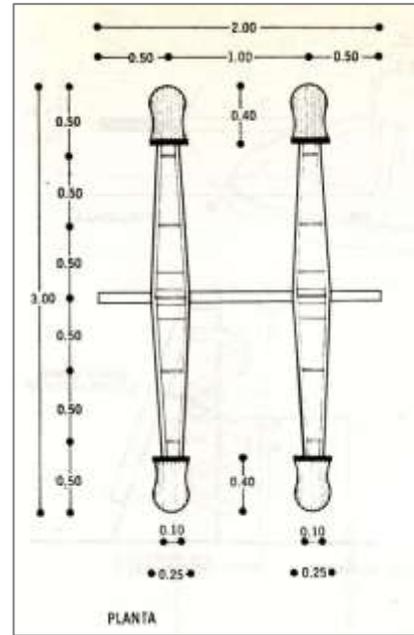
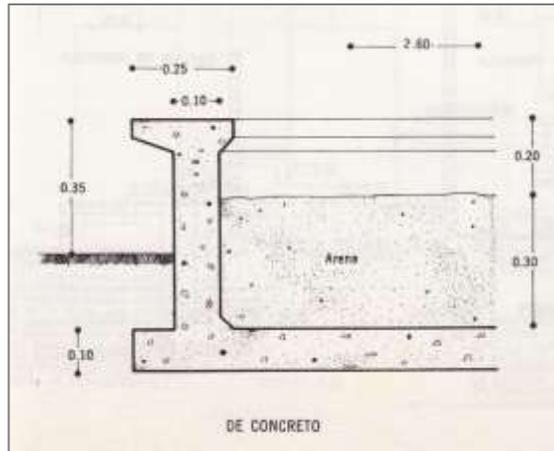


AREAS INFANTILES









PROYECTO ARQUITECTONICO PLANOS



CAPITULO V

CENTRO DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION DE LA BIODIVERSIDAD BOTANICA REGIONAL EN ENTRE
RIOS - PROV. O'CONNOR



COMPOSICIÓN, FORMA, INSPIRACIÓN



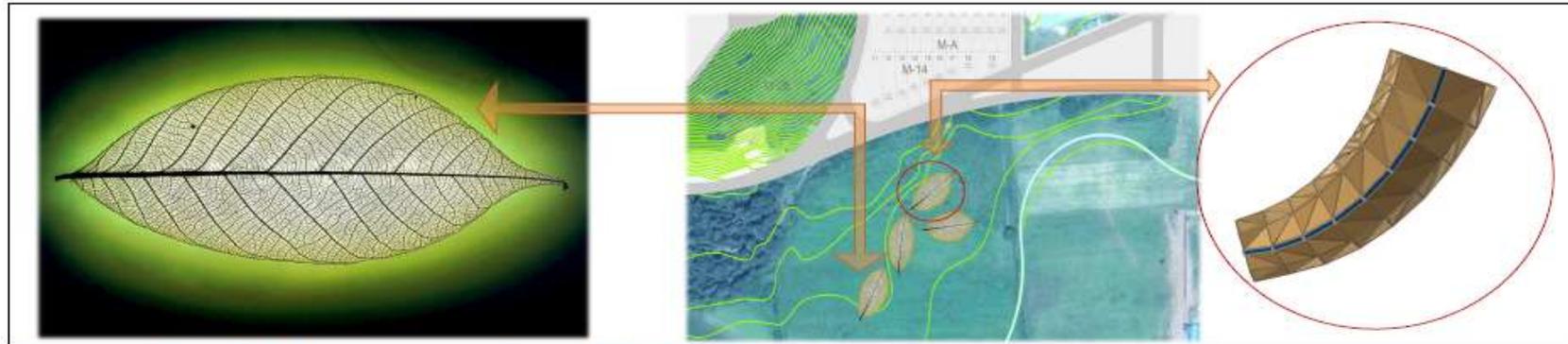
La erosión



Como configurador urbano



La topografía como configurador espacial



Las nervaduras la hoja como generador morfológico

<p>LAMINA JUSTIFICACION DE LA FORMA</p>	<p>CENTRO DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD BOTÁNICA REGIONAL ENTRE RÍOS - PROV. O'CONNOR.</p>	<p>UNIVERSITARIO: NELSON JAVIER MENDOZA LAUREANO DOCENTE GUIA: ARG. CIRO VARGAS GRUPO: 3</p>	<p>6</p>
---	---	--	----------





LAMINA
PLANO DE SITIO Y TECHOS
ESC. 1:300

CENTRO DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION DE LA BIODIVERSIDAD
BOTANICA REGIONAL
ENTRE RIOS - PROV. O'CONNOR

UNIVERSITARIO: NELSON JAVIER MENDOZA LAUREANO
DOCENTE GUIA: ARQ. CIRO VARGAS
GRUPO: 3

7.1





<p>LAMINA PERSPECTIVAS PRIMAVERA</p>	<p>CENTRO DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD BOTÁNICA REGIONAL ENTRE RÍOS - PROV. O'CONNOR</p>	<p>UNIVERSITARIO: NELSON JAVIER MENDOZA LAUREANO DOCENTE GUIA: ARG. CIRO VARGAS GRUPO: 3</p>	<p>8.3</p>
---	--	--	------------



LAMINA
PAISAJISMO - INVERNADEROS

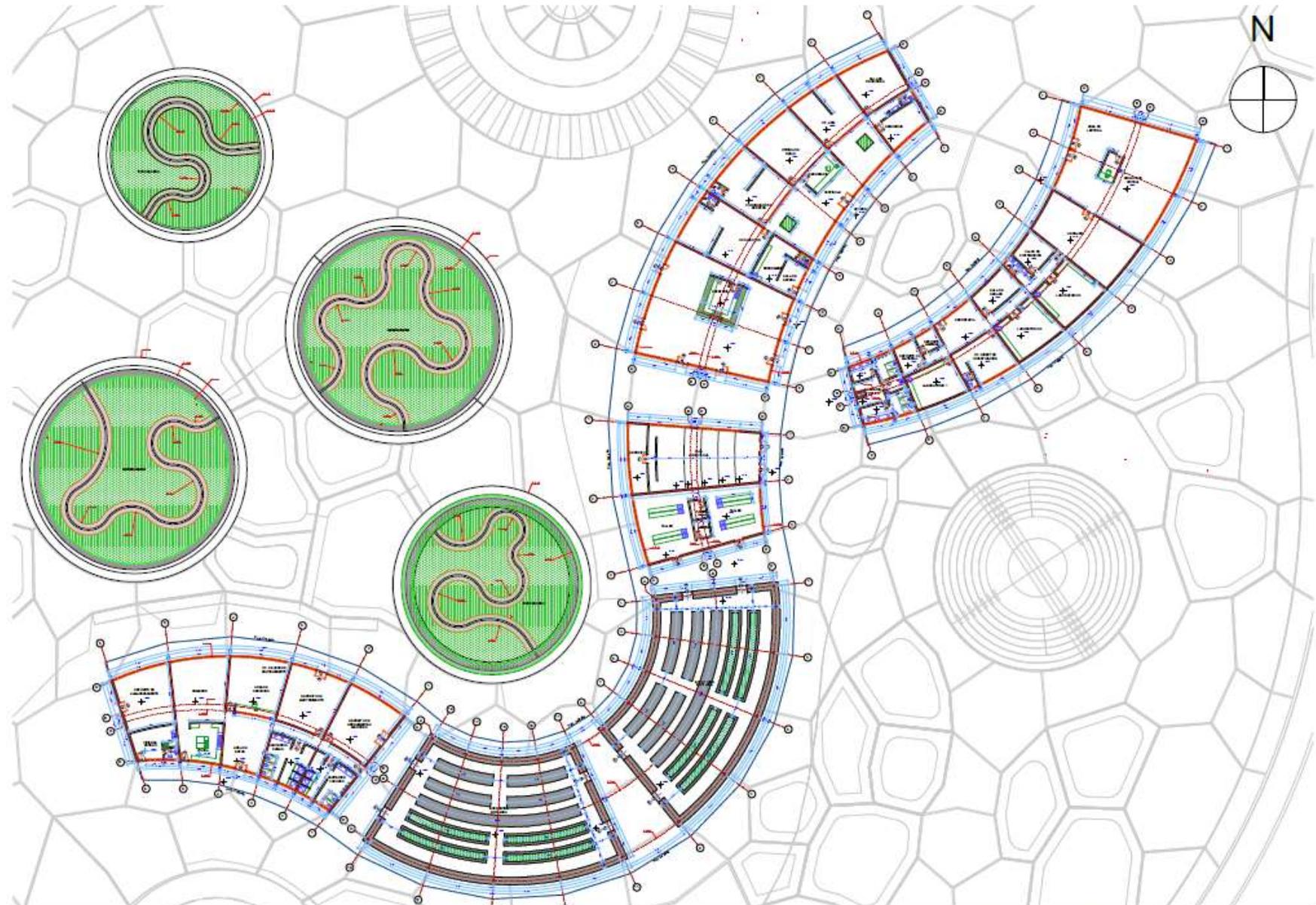
CENTRO DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD
BOTÁNICA REGIONAL
ENTRE RÍOS - PROV. O'CONNOR

UNIVERSITARIO: NELSON JAVIER MENDOZA LAUREANO
DOCENTE GUIA: ARG. CIRO VARGAS
GRUPO: 3

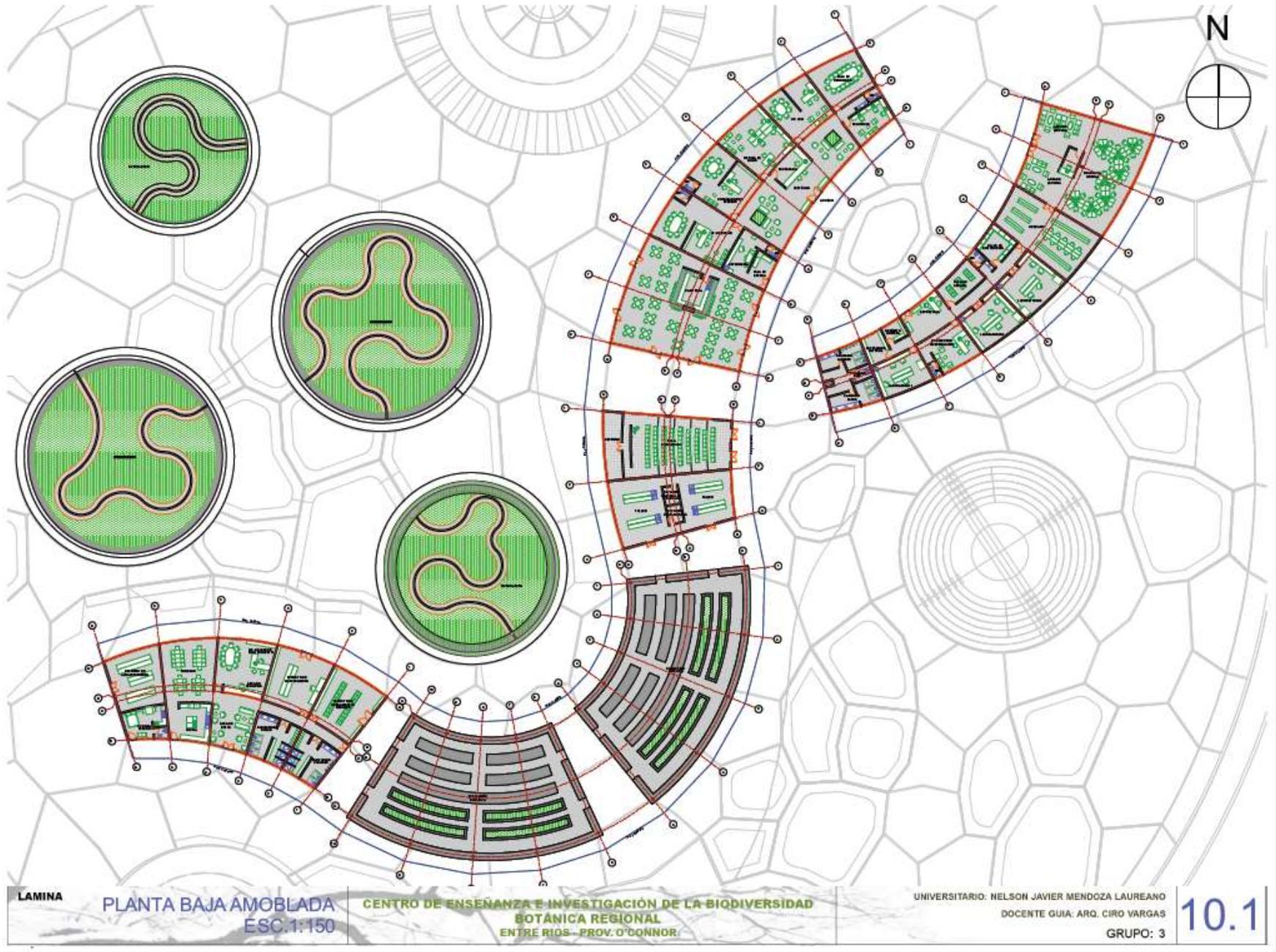
8.4

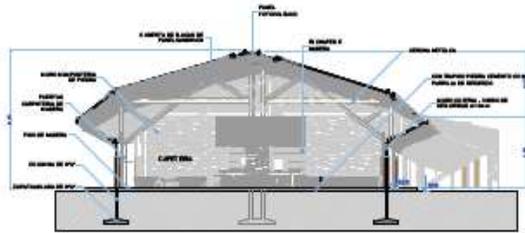


<p>LAMINA PLANIMETRIA GENERAL ESC. 1:300</p>	<p>CENTRO DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD BOTÁNICA REGIONAL ENTRE RÍOS - PROV. O'CONNOR</p>	<p>UNIVERSITARIO: NELSON JAVIER MENDOZA LAUREANO DOCENTE GUIA: ARG. CIRO VARGAS</p>	<p>9 GRUPO: 3</p>
---	---	---	-----------------------

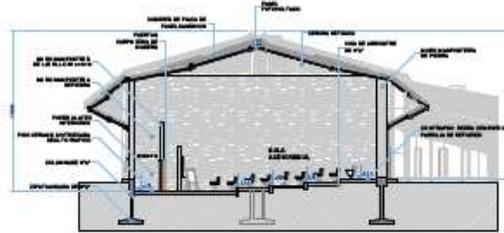


LAMINA	PLANTA BAJA ACOTADA ESC. 1:150	CENTRO DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD BOTÁNICA REGIONAL ENTRE RÍOS - PROV. O'CONNOR	UNIVERSITARIO: NELSON JAVIER MENDOZA LAUREANO DOCENTE GUÍA: ARQ. CIRO VARGAS GRUPO: 3	10
--------	-----------------------------------	---	---	----

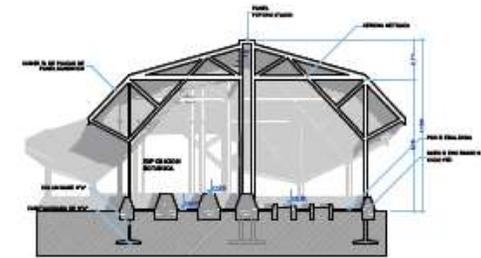




CORTE TRANSVERSAL
CAFETERIA



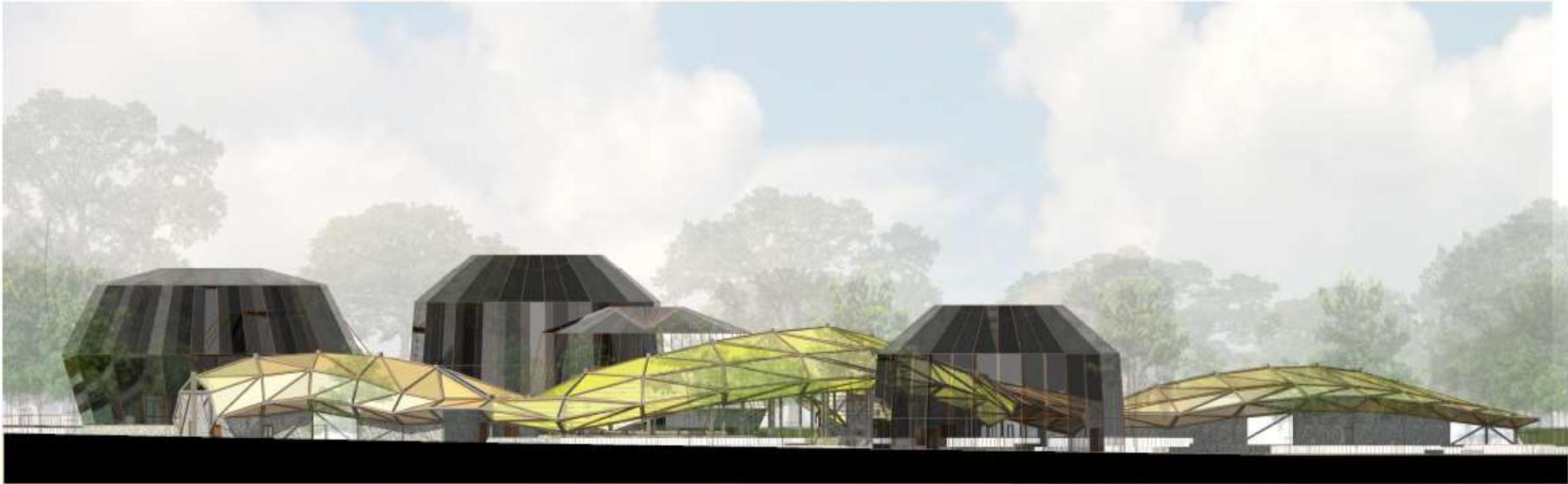
CORTE TRANSVERSAL
AUDITORIO



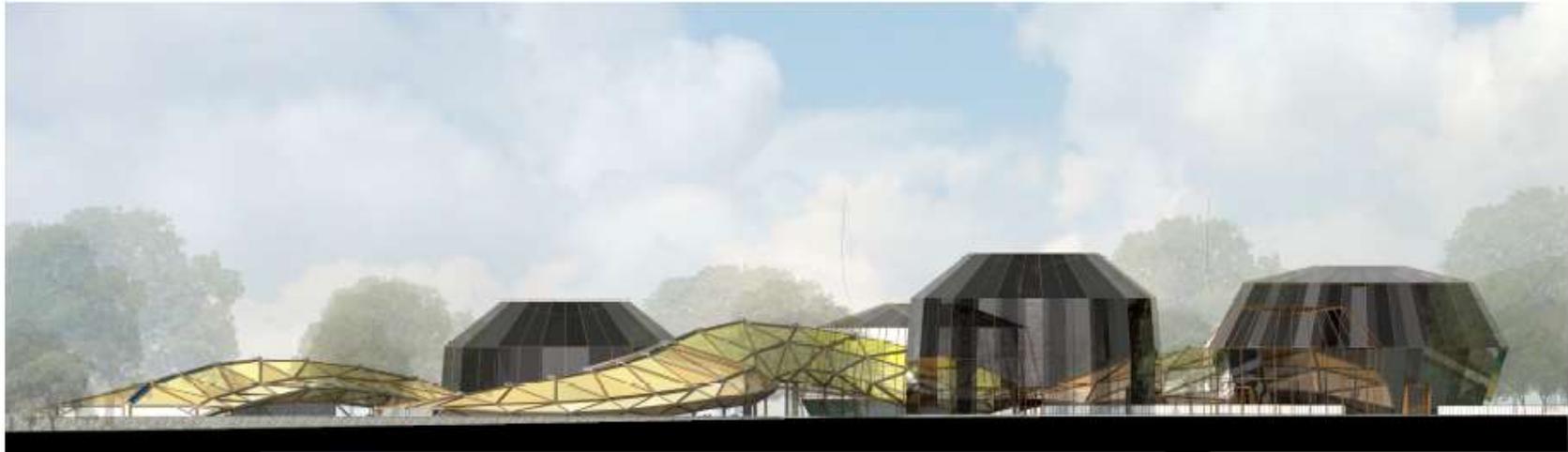
CORTE TRANSVERSAL
EXPOSICION BOTANICA



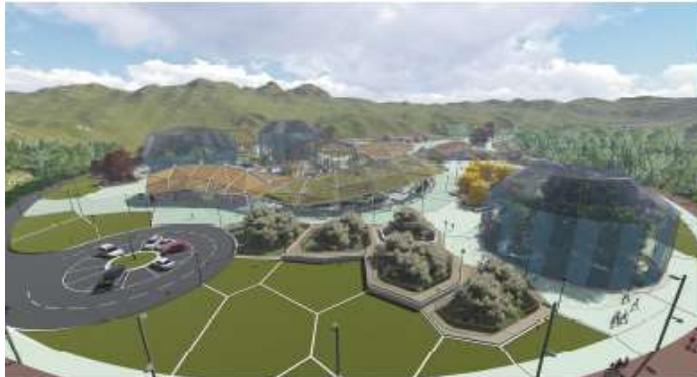
<p>LAMINA</p> <p>CORTES ESC. 1:150</p>	<p>CENTRO DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD BOTÁNICA REGIONAL ENTRE RÍOS - PROV. O'CONNOR</p>	<p>UNIVERSITARIO: NELSON JAVIER MENDOZA LAUREANO DOCENTE GUIA: ARQ. CIRO VARGAS GRUPO: 3</p>	<p>10.2</p>
--	--	--	-------------



LAMINA	FACHADAS ESC 1:200	CENTRO DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD BOTÁNICA REGIONAL ENTRE RÍOS - PROV. O'CONNOR	UNIVERSITARIO: NELSON JAVIER MENDOZA LAUREANO DOCENTE GUÍA: ARO. CIRO VARGAS GRUPO: 3	10.3
--------	--------------------	---	---	------



<p>LAMINA</p> <p>FACHADAS ESC 1:200</p>	<p>CENTRO DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD BOTÁNICA REGIONAL ENTRE RÍOS - PROV. O'CONNOR</p>	<p>UNIVERSITARIO: NELSON JAVIER MENDOZA LAUREANO DOCENTE GUÍA: ARG. CIRO VARGAS</p>	<p>GRUPO: 3</p> <p>10.4</p>
---	--	---	-----------------------------



<p>LAMINA PERSPECTIVAS EXTERIORES</p>	<p>CENTRO DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD BOTÁNICA REGIONAL ENTRE RÍOS - PROV. O'CONNOR.</p>	<p>UNIVERSITARIO: NELSON JAVIER MENDOZA LAUREANO DOCENTE GUÍA: ARG. CIRO VARGAS GRUPO: 3</p>	<p>11</p>
---	---	--	-----------



<p>LAMINA PERSPECTIVAS EXTERIORES</p>	<p>CENTRO DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD BOTÁNICA REGIONAL ENTRE RÍOS - PROV. O'CONNOR</p>	<p>UNIVERSITARIO: NELSON JAVIER MENDOZA LAUREANO DOCENTE GUÍA: ARG. CIRO VARGAS</p>	<p>GRUPO: 3 11.1</p>
---	--	---	--------------------------



LAMINA

PERSPECTIVAS EXTERIORES

CENTRO DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD
BOTÁNICA REGIONAL
ENTRE RÍOS - PROV. O'CONNOR

UNIVERSITARIO: NELSON JAVIER MENDOZA LAUREANO

DOCENTE GUIA: ARO. CIRO VARGAS

GRUPO: 3

11.2



<p>LAMINA PERSPECTIVAS EXTERIORES</p>	<p>CENTRO DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD BOTÁNICA REGIONAL ENTRE RÍOS - PROV. O'CONNOR</p>	<p>UNIVERSITARIO: NELSON JAVIER MENDOZA LAUREANO DOCENTE GUÍA: ARG. CIRO VARGAS GRUPO: 3</p>	<p>11.3</p>
---	--	--	-------------



<p>LAMINA PERSPECTIVAS EXTERIORES</p>	<p>CENTRO DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD BOTÁNICA REGIONAL ENTRE RÍOS - PROV. O'CONNOR</p>	<p>UNIVERSITARIO: NELSON JAVIER MENDOZA LAUREANO DOCENTE GUIA: ARQ. CIRO VARGAS GRUPO: 3</p>	<p>11.4</p>
---	--	--	-------------



CAFETERIA



CAFETERIA



CAFETERIA



INVERNADERO



VIVERO



AREA DE ESTAR



BIBLIOTECA VIRTUAL



INVERNADERO

LAMINA
PERSPECTIVAS INTERIORES

CENTRO DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD
BOTÁNICA REGIONAL
ENTRE RÍOS - PROV. O'CONNOR

UNIVERSITARIO: NELSON JAVIER MENDOZA LAUREANO
DOCENTE GUIA: ARG. CIRO VARGAS
GRUPO: 3

11.5



LAMINA

PERSPECTIVAS INTERIORES

CENTRO DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD
BOTÁNICA REGIONAL
ENTRE RÍOS - PROV. O'CONNOR

UNIVERSITARIO: NELSON JAVIER MENDOZA LAUREANO
DOCENTE GUIA: ARQ. CIRO VARGAS
GRUPO: 3

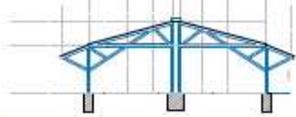
11.6



DEFINICION DE PORTICO

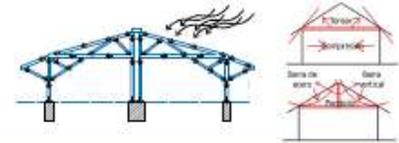
1. EL PORTICO BASE

Los pórticos de cada sector siguen una transición desde la menor luz (8m) en el extremo a la mayor de su eje de simetría (15 o 20), conservando unas proporciones geométricas para su fácil construcción.

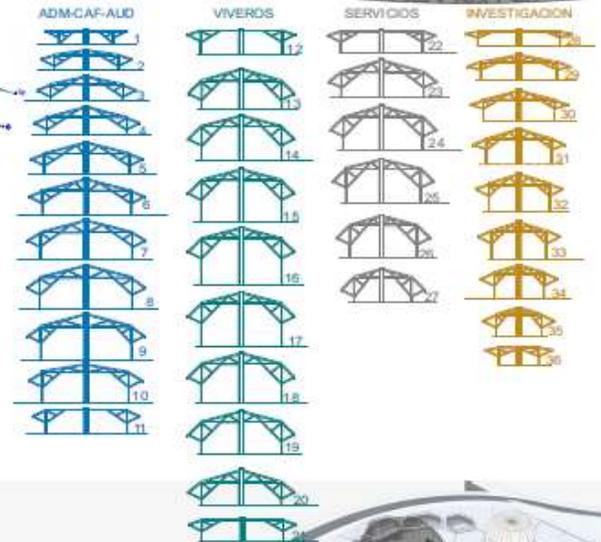
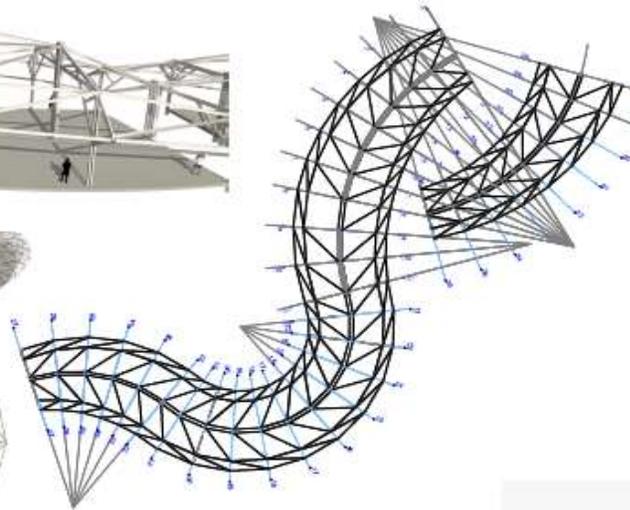
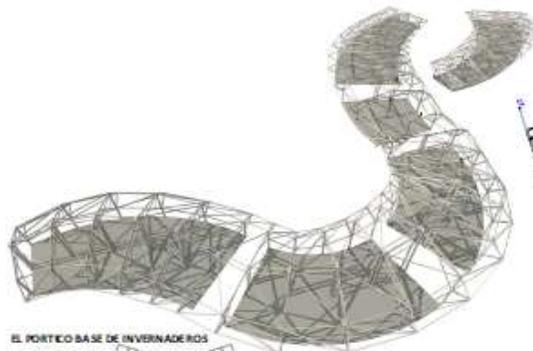
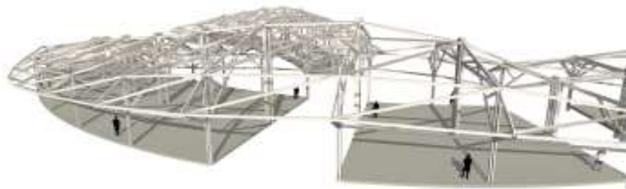
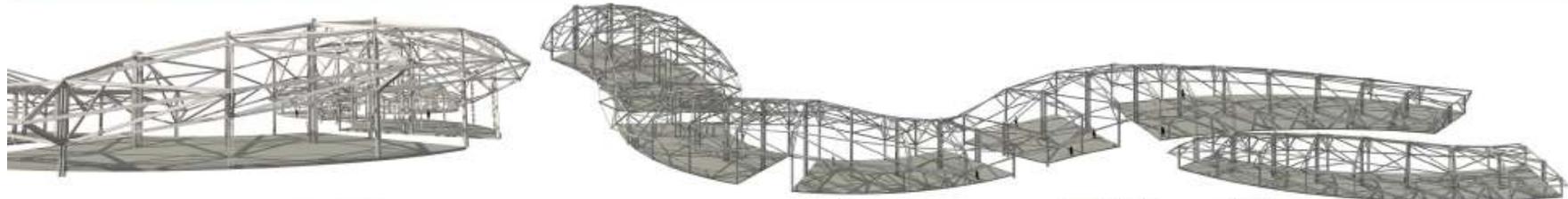


2. COMPORTAMIENTO MECANICO

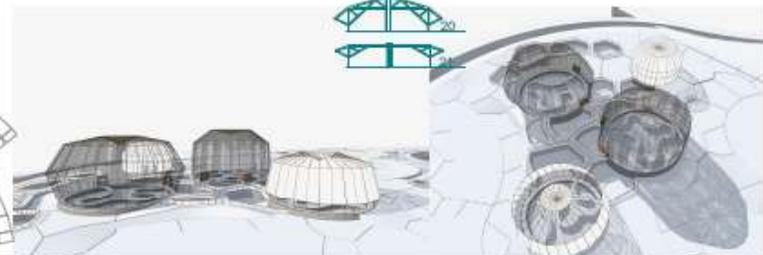
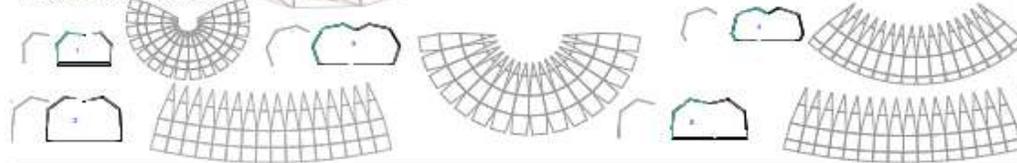
2.1. deformación de los pórticos por exposición de vientos dominantes.



DESARROLLO DE LOS PÓRTICOS ESTRUCTURALES



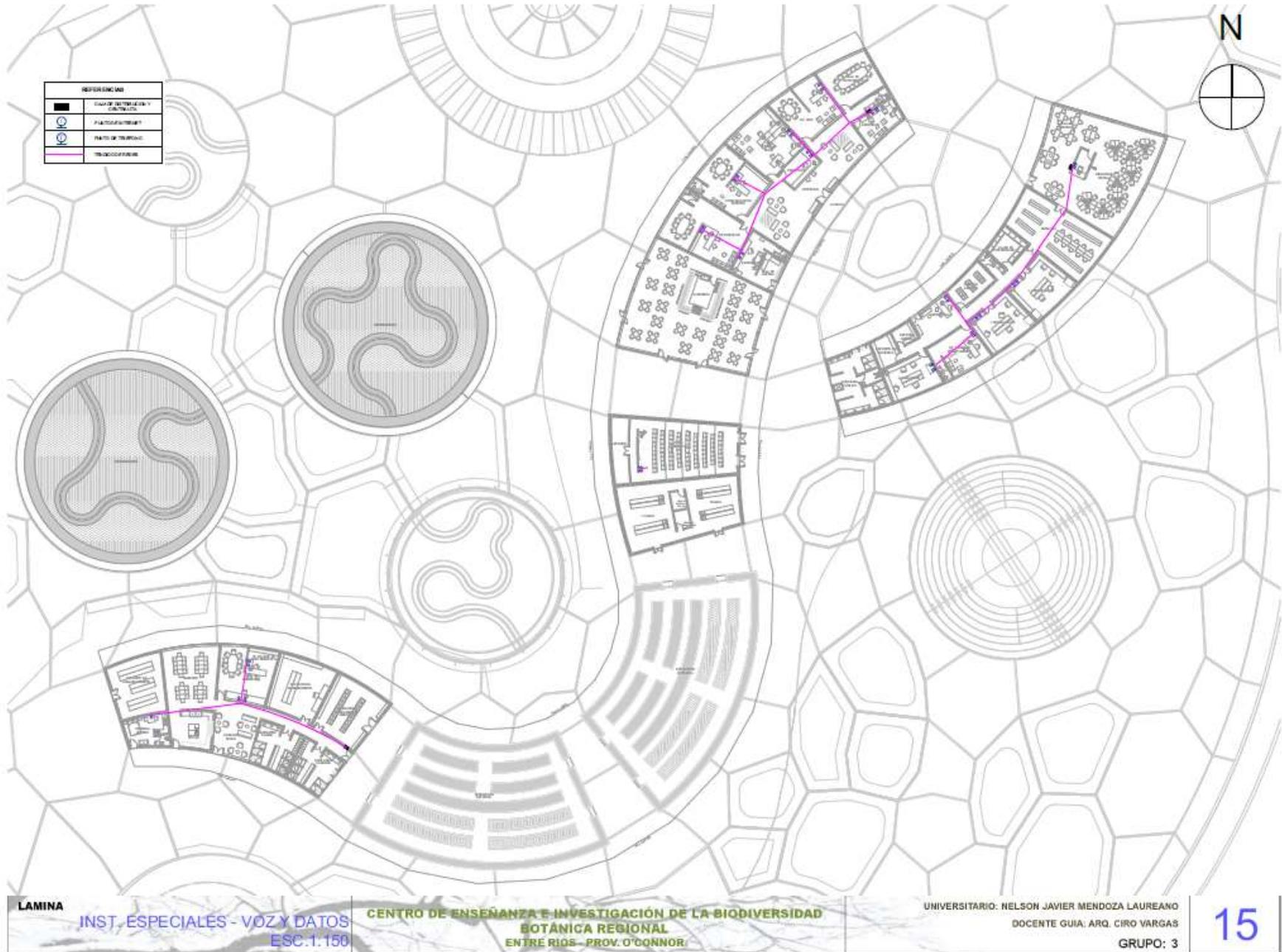
EL PORTICO BASE DE INVERNADEROS

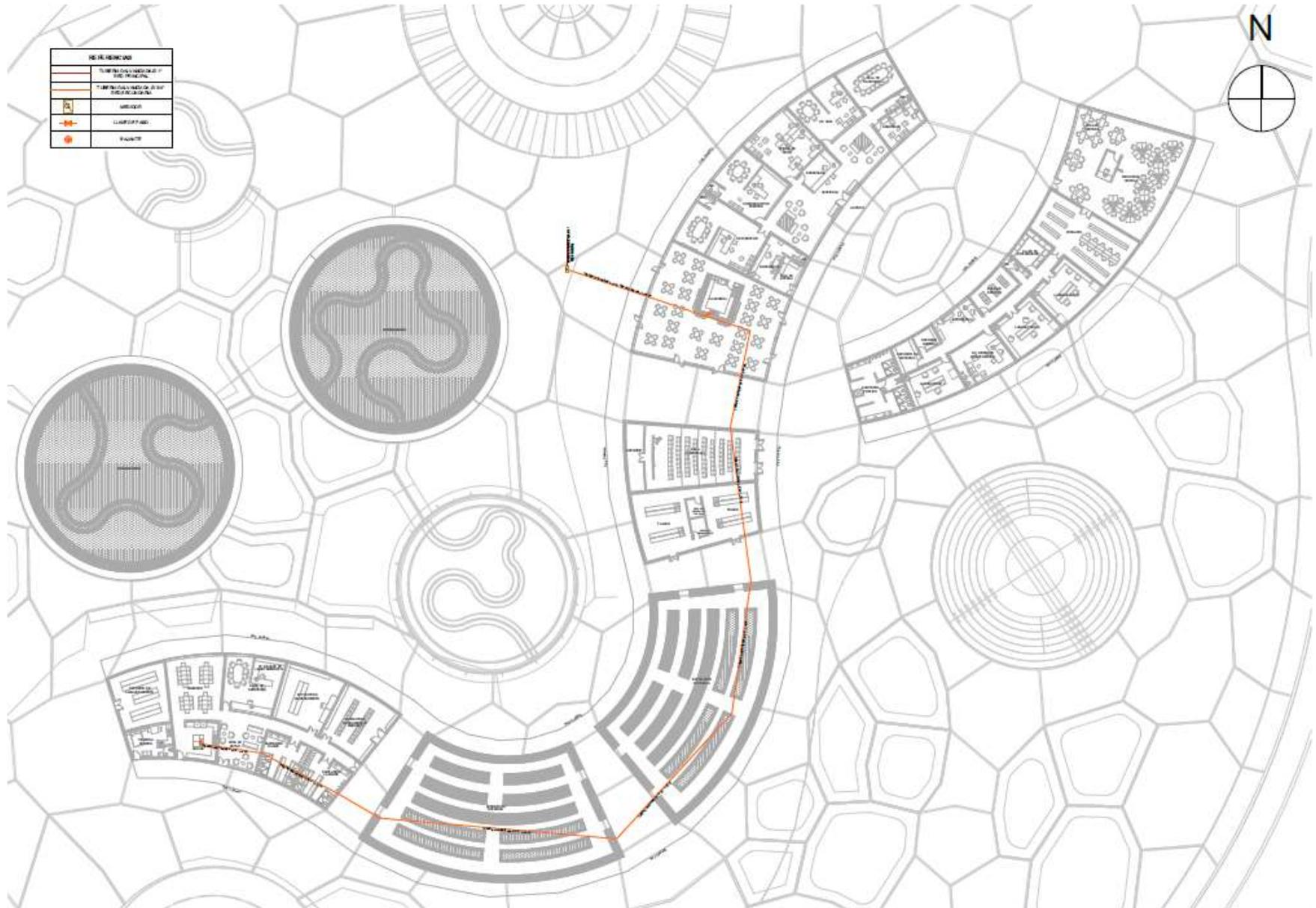


LAMINA
SISTEMA ESTRUCTURAL APLICADO A LA SOLUCIÓN ARQUITECTÓNICA

CENTRO DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD BOTÁNICA REGIONAL ENTRE RÍOS - PROV. O'CONNOR.

UNIVERSITARIO: NELSON JAVIER MENDOZA LAUREANO
DOCENTE GUIA: ARG. CIRO VARGAS
GRUPO: 3





LAMINA
INST. ESPECIALES - GAS NATURAL
ESC. 1.150

CENTRO DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD
BOTÁNICA REGIONAL
ENTRE RÍOS - PROV. O'CONNOR

UNIVERSITARIO: NELSON JAVIER MENDOZA LAUREANO
DOCENTE GUIA: ARQ. CIRO VARGAS
GRUPO: 3

15.1

