

# **UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA**

**FACULTAD DE ARQUITECTURA**

**PROPUESTA METODOLÓGICA PARA EL DISEÑO Y APLICACIÓN DE ÁREAS VERDES EN EDIFICACIONES DE TIPOLOGÍA EDUCACIONAL EN LA REGIÓN PACÍFICO Y CENTRAL DE NICARAGUA.**

MONOGRAFIA PARA OPTAR AL TITULO DE:

**ARQUITECTO**

**ELABORADO POR:**

BR. SILVIA GUADALUPE BENAVIDEZ REYES.

BR. LILLIAM FRANILVA A. CASTILLO REYES.

BR. KARLA AZUCENA SÁNCHEZ SOLÓRZANO.

**TUTOR:**

ARQ. WILDGHEM BENAVIDEZ RODRÍGUEZ.

Managua, noviembre 2020



## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco primeramente a Dios porque sin su bendición nada de esto sería posible, por permitirme llegar hasta este momento tan importante en mi vida junto a mi familia y amigos.

Agradezco principalmente a mi padre José Sánchez Gutiérrez, mi madre Martha Solórzano Gutiérrez y a mis hermanos por siempre brindarme su apoyo incondicional, acompañándome en los desvelos y momentos de estrés que he sobrellevado a lo largo de estos años de carrera. Gracias por que a pesar de las dificultades que hemos pasado como familia, siempre han estado tendiendo su mano y ayudándome tanto en lo económico como en lo emocional, para lograr culminar la carrera y lograr ser una profesional.

Gracias por demostrarme que siempre puedo ser mejor de lo que pienso y por creer en mi desde el inicio de este viaje.

A mi familia que de una u otra forma siempre están pendientes de mí, dándome su apoyo y motivándome a ser cada día mejor, los amo a todos.

A mis amigas Silvia Benavidez, Franilva Castillo y Emma Morales por que han sido las más maravillosas, porque logramos finalizar juntas, acoplándonos a los altibajos que hemos tenido, pero sin rendirnos en este proceso tan importante en nuestras vidas profesionales. Sin su apoyo no lo habríamos logrado, están siempre en mi corazón.

Al Arquitecto Wildghem Benavidez por siempre estar pendiente de cualquier cosa que llegáramos a necesitar y estar siempre dispuesto a ayudarme y regalarme parte de sus conocimientos que son de gran valor en esta profesión. Por formar parte de la creación de esta monografía y velar por cada detalle para que sea un documento de calidad.

Al Arquitecto Erasmo Aguilar por siempre estar dispuesto a enseñarnos y motivarnos a aprender cada día un poco más. Por siempre tomarnos en cuenta a la hora de realizar algún proyecto de investigación, permitiéndonos recolectar más conocimientos y experiencias que aportan mucho a nuestra vida profesional.

A todos y cada uno de los docentes que formaron parte de esta experiencia, porque cada uno de ellos aportó sus conocimientos para formarnos como profesionales de calidad.

**Karla Azucena Sánchez Solórzano.**

## **DEDICATORIA**

Dedico esta monografía a mi Padre Dios, gracias a sus bendiciones y su bondad con mis padres y conmigo para permitirme culminar mi carrera.

A mis padres José y Martha, porque sin ustedes no estaría aquí, ustedes me han llenado de valores y me han formado para ser la persona que soy, se merecen el mérito de todos mis logros. Gracias por la calidad de padres que son conmigo.

**Karla Azucena Sánchez Solórzano.**

## AGRADECIMIENTOS

A Dios, por hacer de este logro un escalón más hacia donde él quiere que llegue con humildad.

A mi padre, Donald Francisco de Jesús Castillo Tercero, mi madre Ileana Valeria Reyes Briceño y hermano, Donald Abraham Castillo Reyes que me complementaron en mis debilidades, flaquezas, logros y sueños a lo largo de este proceso.

A mis amigas de carrera, de vida y de grandes proyectos, Silvia Guadalupe Benavidez Reyes, Karla Azucena Sánchez Solórzano y Emma Teresa Morales López.

A nuestro tutor Wildghem Ramón Benavidez Rodríguez por su apoyo incondicional ante cada duda, por brindar su impecable conocimiento, por sus consejos y por todo aquello que seguirá dejando a todos los estudiantes de arquitectura en el cual ha insertado con humildad en nuestra formación profesional, para que su legado sea imborrable.

Al arquitecto Erasmo José Aguilar Arriola, querido y apreciado docente, compañero y amigo de universidad, agradezco que fuera parte de este camino, por instruirme y brindar conocimientos hacia mi persona, por hacerme formar parte del Dream team un equipo fuerte, dedicado y decidido a superar los obstáculos.

A todos aquellos docentes, que tuve la oportunidad de conocer y de ver su esfuerzo por impartir sus clases con amor y pasión hacia la arquitectura.

Especialmente a todas aquellas personas cercanas a mí que en sus oraciones estuve presente, por insertar esa semilla que crecía día con día para lograr la culminación de este gran proyecto.

**Lilliam Franilva A. Castillo Reyes.**

## DEDICATORIA

Dedico este trabajo monográfico a Dios, por haber puesto su gracia en mí sin merecerlo, por regalarme su sabiduría y su discernimiento para poder sobrellevar todas las pruebas a lo largo de mi formación profesional; por ello, con gratitud en mi corazón dedico el primer lugar a Dios.

A mis padres porque desde el día que decidí querer estudiar arquitectura, me apoyaron siempre, por su incondicionalidad, por su esfuerzo que con amor pude recibir, por sus motivaciones y entregas sin interés. Doy gracias a Dios por sus vidas, valoro su esfuerzo por darme el derecho a la educación y darme todos sus consejos y sabiduría para llegar hasta el fin de la carrera.

A mis amigas Silvia Guadalupe Benavidez Reyes, Karla Azucena Sánchez Solórzano y Emma Teresa Morales López por hacerme saber que puedo ser tan grande como me proponga y poder llegar tan lejos, siempre creyendo en mí misma.

***Mira que te mando que te esfuerces y seas valiente; no temas ni desmayes, porque Jehová tu Dios estará contigo en dondequiera que vayas. Josué 1:9***

**Lilliam Franilva A. Castillo Reyes.**

## AGRADECIMIENTO

A Dios, le doy gracias por bendecirme con su gracia, por ser luz y guía en mi camino, porque todas las cosas proceden de él, existen por él y para él. A él sea la gloria por siempre. De igual forma doy gracias a la virgen de Guadalupe por tenerme en su regazo y protegerme cada día.

A mi familia, por ayudarme a cultivar mis sueños, por confiar y creer en mí.

Mi madre. Janeth Reyes Rivera, por ser la persona que siempre me ha levantado los ánimos tanto en mi vida estudiantil como personal. Gracias, por enseñarme hacer valiente y fuerte, por tu paciencia y palabras sabias, por ayudarme a tomar decisiones que me ayuden a balancear mi vida y sobre todo gracias por el amor tan grande que me das.

Mi padre, Wildghem Benavidez Rodríguez, gracias, por tu apoyo y amor incondicional, por la orientación que me has dado, por enseñarme que parte esencial del ser humano es la humildad, te agradezco por siempre estar dispuesto ayudarme a aterrizar mis ideas más locas, porque además de estar presente como padre en este proceso, fuiste mi tutor, siempre aclarando nuestras dudas e inquietudes, gracias por ser ejemplo para mí y para tantas personas, Gracias por ser mi modelo análogo en la vida.

Mis hermanos, Noel Reyes, Milagros Benavidez Reyes, Diego Benavidez Reyes, Gracias por acompañarme en cada etapa de mi vida, por siempre darme su apoyo y animarme hacer mejor persona cada día.

Gracias de forma especial a mi tía Maritza y tío Luis quienes me acogieron con mucho amor en su hogar a lo largo de mi carrera, gracias por su cariño y sus enseñanzas que atesorare por siempre.

A mis amigas Karla Sánchez, Franilva Castillo, Emma Morales quienes hemos crecido profesionalmente juntas, adaptándonos a los contratiempos, siempre apoyándonos mutuamente para lograr nuestras metas, de igual forma gracias a sus familias por siempre hacerme sentir cerca de casa.

Al arquitecto Erasmo José Aguilar Arriola, gracias por su apoyo y sus conocimientos transmitidos durante mi carrera universitaria, por aportar a nuestro interés por la investigación e innovación. Por ser un gran amigo y docente, gracias por invitarnos a formar parte de grandes proyectos que nos ayudaron a crecer tanto de forma profesional, como personal.

A los docentes que aportaron en mi formación como arquitecta, personas con sabiduría que se han esforzado por ayudarme a llegar al punto en el que me encuentro, gracias por su dedicación, compromiso y labor.

Gracias a todas las personas que me animaron en el proceso, gracias porque han creído y confiado en mí, gracias por ser mi inspiración.

**Silvia Guadalupe Benavidez Reyes.**

## DEDICATORIA

Dedico este trabajo monográfico a Dios, por otorgarme el don de la vida, por ser quien me brindo la fuerza y voluntad para no desmayar en los problemas que se presentaban.

A mis padres Janeth y Wildghem, faros de mi vida, por guiarme, levantarme y sostenerme sin esperar algo a cambio, por ponerme antes que sus compromisos personales, todos mis logros se los debo a ellos.

A mis hermanos Noel y Diego, por todo su cariño y amor para mi persona.

A mi hermana Milagros Benavidez, por ser la razón de sentirme tan orgullosa de culminar mi meta, gracias por confiar en mí.

A Kathya Reyes, Ninoska Reyes y mis sobrinas, que, aunque la distancia nos separa siempre están presentes en mis pensamientos, las quiero.

A mi tío Jorge, que, aunque no está presente en vida, le dedico todos mis logros presentes y futuros, quien me enseñó que siempre se puede sonreír a pesar de las adversidades.

A Lupita, como recordatorio de que todo lo que te propongas con consistencia y esfuerzo se logra.

**Silvia Guadalupe Benavidez Reyes.**

**SECRETARÍA DE FACULTAD**

**F-8: CARTA DE EGRESADO**

El Suscrito Secretario de la **FACULTAD DE ARQUITECTURA** hace constar que:

**CASTILLO REYES LILLIAM FRANILVA ARGENTINA**

Carne: **2014-0114U** Turno **Diurno** Plan de Estudios **2015** de conformidad con el Reglamento Académico vigente en la Universidad, es **EGRESADO** de la Carrera de **ARQUITECTURA**.

Se extiende la presente **CARTA DE EGRESADO**, a solicitud del interesado en la ciudad de Managua, a los seis días del mes de octubre del año dos mil veinte.

Atentamente,

  
\_\_\_\_\_  
Dr. Pablo José Medrano Aguirre  
Secretario de Facultad

**SECRETARÍA DE FACULTAD**

**F-8: CARTA DE EGRESADO**

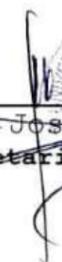
El Suscrito Secretario de la **FACULTAD DE ARQUITECTURA** hace constar que:

**SÁNCHEZ SOLÓRZANO KARLA AZUCENA**

Carne: **2014-0524U** Turno **Diurno** Plan de Estudios **2015** de conformidad con el Reglamento Académico vigente en la Universidad, es **EGRESADO** de la Carrera de **ARQUITECTURA**.

Se extiende la presente **CARTA DE EGRESADO**, a solicitud del interesado en la ciudad de Managua, a los seis días del mes de octubre del año dos mil veinte.

Atentamente,

  
\_\_\_\_\_  
Dr. Pablo José Medrano Aguirre  
Secretario de Facultad

Managua, viernes 18 de octubre de 2019.

**SECRETARÍA DE FACULTAD**

**F-8: CARTA DE EGRESADO**

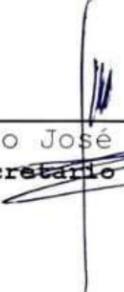
El Suscrito Secretario de la **FACULTAD DE ARQUITECTURA** hace constar que:

**BENAVIDEZ REYES SILVIA GUADALUPE**

Carne: **2014-0073U** Turno **Diurno** Plan de Estudios **2015** de conformidad con el Reglamento Académico vigente en la Universidad, es **EGRESADO** de la Carrera de **ARQUITECTURA**.

Se extiende la presente **CARTA DE EGRESADO**, a solicitud del interesado en la ciudad de Managua, a los veinte días del mes de octubre del año dos mil veinte.

Atentamente,

  
Dr. Pablo José Medrano Aguirre  
Secretario de Facultad



Br. Silvia Guadalupe Benavidez Reyes  
Br. Lilliam Franilva Argentina Castillo Reyes  
Br. Karla Azucena Sánchez Solorzano

Sus manos. -

Estimadas Bachilleras:

Por los deberes y obligaciones que me confiere la Ley Nº 89 de Autonomía Universitaria, le notifico que su tema monográfico titulado "**Propuesta Metodológica para el diseño y aplicación de áreas verdes en edificaciones de tipología educacional en la región Pacífica y Central de Nicaragua**" ha sido aprobado, se le asigna en calidad de **TUTOR** al **Arq. Wildghem Benavidez**, para dar seguimiento a la conformación del documento.

Conforme con lo establecido en el **Reglamento de régimen Académico** de la **Universidad Nacional de Ingeniería, UNI**, el estudiante que opte por el inciso a) del Arto. 52 dispondrá para hacer la defensa para optar al título de **ARQUITECTO**, de un tiempo máximo de un año, a partir de la fecha de aprobación del Decano. Siendo el periodo establecido del 18 de octubre del 2019 al 18 de octubre del 2020.

Deseándoles éxitos en esta tarea, me despido de ustedes.

Atentamente,

  
Arq. Luis Alberto Chávez Quintero  
Decano  
Facultad de Arquitectura  
**FARQ-UNI**



Arq. Wildghem Benavidez- Tutor  
Arq. Francis Cruz – Resp. de Oficina de Formas de Culminación de Estudios  
Archivo. -

Miércoles 07 de octubre del 2020  
Managua, Nicaragua.

Br. Silvia Guadalupe Benavidez Reyes  
Br. Lilliam Franilva Argentina Castillo Reyes  
Br. Karla Azucena Sánchez Solorzano  
Sus manos. –

**Estimadas Bachilleras:**

En respuesta a su solicitud de prórroga de entrega del documento monográfico titulado: "**Propuesta Metodológica para el diseño y aplicación de áreas verdes en edificaciones de tipología educacional en la región Pacífica y Central de Nicaragua**". La Facultad de Arquitectura ha decidido otorgarle la oportunidad de entregar el documento final a más tardar el día **18 de enero del año 2021**.

Cabe mencionar que, si hay incumplimientos de entrega del documento en la fecha estipulada, se tendrá que retirar el tema y proceder a otra forma de culminación de estudios.

Sin otro particular a que referirme y deseándole éxitos en su formación académica, me despido.

Atentamente;



Arq. Luis Alberto Chávez Quintero  
Decano de la Facultad de Arquitectura  
FARQ-UNI

Cc  
Arq. Wildghem Benavidez. – Tutor UNI-FARQ  
Arq. Francis Alejandra Cruz Perez. – Responsable Oficina FCE  
Archivo. -



Managua 25 de noviembre del 2020.

Arq. Luis Alberto Chávez Quintero.  
Decano de la facultad de Arquitectura.  
Universidad Nacional de Ingeniería. UNI  
Sus manos.

Estimado Decano.

Tengo el agrado de dirigirme a usted para avalar el documento monográfico de las bachilleras; LILLIAM FRANILVA ARGENTINA CASTILLO REYES, SILVIA GUADALUPE BENAVIDEZ REYES, y KARLA AZUCENA SÁNCHEZ SOLÓRZANO, titulado "**PROPUESTA METODOLÓGICA PARA EL DISEÑO Y APLICACIÓN DE AREAS VERDES EN EDIFICACIONES DE TIPOLOGIA EDUCACIONAL EN LA REGIÓN PACÍFICA Y CENTRAL DE NICARAGUA**". En las que se evidencian las capacidades desarrolladas por las bachilleras Castillo, Benavidez y Sánchez, las cuales las califica para optar al grado de arquitecto.

En el trabajo monográfico de las bachilleras se evidencia es espíritu emprendedor, diseño y la capacidad investigativa aplicada en la solución de la propuesta metodológica para el diseño y aplicación de áreas verdes en edificaciones de tipología educacional, y comprometidas con la educación de nuestra universidad y con el medio ambiente en el que los arquitectos se relacionan para diseñar un proyecto.

La propuesta metodológica para el diseño y aplicación de áreas verdes en edificaciones de tipología educacional en la región pacífica y central de Nicaragua, puede solventar las necesidades académicas desde el punto de vista de normas y criterios para el diseño de áreas verdes en dichas edificaciones.

La propuesta metodológica puede venir a contribuir a la universidad en una mejor orientación y diseño de la plantación de áreas verdes, con orden lógico y estético. Y para la facultad colaborará como un elemento importante para las clases de proyectos arquitectónicos que se desarrollan en la carrera.

Este tema monográfico ayudará a enriquecer el desarrollo de las asignaturas del proyecto arquitectónico y nos brindará la metodología a seguir en un proyecto de diseño de áreas verdes, además será un punto de partida para iniciar nuevos estudios de áreas verdes de otras tipologías de edificios que se desarrollan en la carrera de arquitectura de nuestra universidad.

Felicitaciones a las bachilleras Lilliam Franilva Argentina Castillo Reyes, Silvia Guadalupe Benavidez Reyes y Karla Azucena Sánchez Solórzano; por haber logrado poner en práctica sus conocimientos en pro de mejorar la calidad de vida del estudiantado en las edificaciones de tipología educativa. Luego de revisada y corregida se le otorga la aprobación para la defensa.

Sin más a que hacer referencia se despide de usted, deseándole éxito en sus labores cotidiana de nuestra Universidad.

Atentamente.

Arq. Wildghem Benavidez Rodríguez  
Tutor y docente de la Facultad de Arquitectura-UNI

Cc archivo

## INDICE

<b>1. GENERALIDADES .....</b>	<b>1</b>		
1.1 Resumen.....	2		
1.2 Introducción.....	2		
1.3 Antecedentes .....	3		
1.4 Justificación.....	3		
1.5 Objetivos .....	4		
1.5.1 Objetivo General.....	4		
1.5.2 Objetivos específicos.....	4		
1.6 Hipótesis .....	4		
1.7 Diseño Metodológico.....	4		
1.7.1 Métodos generales y particulares a emplear .....	4		
1.7.2 Esquema Metodológico .....	4		
1.7.3 Cuadro de Certitud Metódica.....	4		
1.8 Marco Teórico .....	6		
1.8.1 Niveles de estudio .....	6		
1.8.2 Las áreas verdes se pueden estudiar desde diferentes ámbitos.....	6		
1.8.3 Beneficios de los espacios verdes exteriores .....	6		
1.8.4 Educación ambiental .....	7		
1.8.5 Razones para tener Áreas Verdes en las Instituciones Educativas.....	7		
1.9 Marco conceptual.....	8		
1.9.7 Principios básicos de composición .....	9		
1.10 Marco Legal, Normativo.....	11		
1.10.1 Leyes, reglamento y normas Nacionales .....	11		
1.10.2 Leyes Internacionales .....	14		
1.11 Marco histórico.....	18		
1.11.1 El jardín a través de la historia .....	18		
1.11.2 Tipologías de jardines según su evolución en el tiempo. ....	19		
1.11.3 Visión actual del jardín y los espacios verdes .....	21		
1.11.4 Contexto Actual.....	21		
1.11.5 Nicaragua.....	21		
1.12 Marco Geográfico Referencial .....	21		
1.12.2 Región del pacífico de Nicaragua.....	22		
1.12.3 Región central de Nicaragua.....	25		
1.12.4 Aspecto social de la Región Central .....	26		
1.12.5 Managua .....	26		
1.12.6 Aspecto general de sitio .....	29		
1.12.7 Hidrología.....	33		
<b>2. MODELOS ANÁLOGOS .....</b>	<b>34</b>		
2.1 Campus Universitario de las Llamas.....	35		
2.1.1 Ficha técnica del campus .....	35		
2.1.2 Análisis formal espacial .....	35		
2.1.3 Análisis de áreas verdes .....	36		
2.1.4 Plazas.....	38		
2.1.5 Aparcamientos o estacionamientos.....	38		
2.1.6 Análisis físico ambiental. ....	39		
2.1.7 Datos en relación a la biodiversidad.....	40		
2.1.7.1 Vegetación autóctona .....	40		
2.1.7.2 Árboles maduros .....	41		
2.1.8 Propuestas generales en relación con la mejora de la biodiversidad.....	41		
2.1.9 Elementos a retomar o destacar .....	43		
2.1.10 Tabla síntesis del Modelo Análogo .....	44		
2.2 Catálogo de plantas aplicadas en la Arquitectura Guatemalteca.....	45		
2.2.1 Aspectos que se consideraron para selección de este modelo.....	46		
2.2.2 Ficha técnica .....	46		
2.2.3 Metodología.....	46		
2.2.4 Análisis metodológico.....	47		
2.2.5 Árboles y arbustos.....	47		
2.2.5.1 Plantas de interior .....	47		
2.2.5.2 Aplicación de las plantas de interior en la Arquitectura .....	48		
2.2.5.3 El Suelo y sus cuidados .....	48		
2.2.6 Elementos complementarios .....	48		

2.2.7	Espacios urbanos .....	48	3.2.14	Premisas de diseño.....	84
2.2.8	Tabla síntesis del Modelo Análogo.....	50	3.2.15	Proyecto final .....	88
<b>3.</b>	<b>DISEÑO DE METODOLOGÍA PARA ÁREAS VERDES. ....</b>	<b>52</b>	<b>4.</b>	<b>PALETA VEGETAL.....</b>	<b>89</b>
<b>PARÁMETROS PARA EL DISEÑO Y APLICACIÓN DE ÁREAS VERDES.....</b>	<b>52</b>	<b>5.</b>	<b>DIAGNÓSTICO Y PROPUESTA DE DISEÑO RUSB .....</b>	<b>156</b>	
3.1	Parámetros para el diseño y aplicación de áreas verdes.....	53	5.1	Introducción .....	157
3.1.1	Características representativas de espacios educativos.....	53	5.2	Conociendo a los clientes .....	157
3.1.2	Aspectos arquitectónicos.....	53	5.2.1	Conclusión de encuentro con los clientes .....	158
3.1.3	Composición espacial de áreas verdes según la forma de la edificación.....	55	5.3	Diagnóstico de la Facultad de arquitectura, recinto universitario Simón Bolívar....	159
3.1.4	Composición de la forma.....	56	5.3.1	Estudio de Sitio .....	159
3.1.5	Formas de los espacios verdes.....	57	5.3.2	Vegetación existente .....	161
3.2.1	Proceso de Diseño .....	60	5.3.3	Resultado de Vegetación existente en el Recinto Universitario Simón Bolívar	164
3.2.1.1	Investigación y preparación.....	60	5.3.4	Circulación.....	165
3.2.1.2	Encuentro con los clientes.....	60	5.3.5	Propuesta de diseño de áreas verdes para la facultad de arquitectura, UNI ..	165
3.2.1.3	Estudio de Sitio. ....	61	5.4	Diagnóstico del recinto universitario Simón Bolívar. ....	174
3.2.2	Diagramas de funcionamiento.....	62	5.4.1	Componente medio construido.....	174
3.2.3	Criterios para diseño de áreas verdes y selección de especies. ....	65	5.4.2	Análisis físico natural.....	175
3.2.3.1	Selección de especies.....	65	5.4.3	Análisis de elementos en el sitio .....	176
3.2.4	Tabla de filtros para uso de árboles en centros educativos.....	71	5.4.4	Circulación.....	177
3.2.5	Tipos de áreas verdes en edificios de tipología educacional.....	72	5.4.5	Estudio de sitio .....	178
3.2.5.1	Campus.....	72	5.4.6	Vegetación existente .....	183
3.2.5.2	Jardines recreativos .....	72	5.4.7	Resultado de Vegetación existente en el Recinto Universitario Simón Bolívar	192
3.2.5.3	Camellones .....	72	5.4.8	Propuesta de diseño Recinto Simón Bolívar. ....	193
3.2.5.4	Jardines privados .....	72	5.4.9	Selección de especies.....	195
3.2.6	Tamaños y tipos de estrato .....	72	5.4.10	Equipamiento utilizado en la propuesta de diseño.....	195
3.2.7	Formas y usos recomendados según la forma de la vegetación.....	73	5.4.11	Propuesta de diseño .....	196
3.2.8	Especies de vegetación a plantar en los centros educativos.....	74	5.4.12	Recomendaciones .....	198
3.2.9	Categorías de plantas.....	76	5.4.13	Conclusión .....	198
3.2.10	Diseño responsable con el medio ambiente.....	76	<b>GLOSARIO.....</b>	<b>199</b>	
3.2.11	Recomendaciones de uso .....	78	<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>204</b>	
3.2.12	Tipología de jardines .....	79	<b>ANEXOS.....</b>	<b>206</b>	
3.2.13	Diseño preliminar y premisas de diseño.....	84			

### Índice de tablas

Tabla 1 Cuadro de Certitud Metódica.....	5
Tabla 2 Leyes Nacionales, Ley general del medio ambiente y los recursos naturales.....	13
Tabla 3 Criterios de diseño para nuevas áreas verdes, Plan Verde Coronel 2050 .....	15
Tabla 4 Objetivos de Desarrollo Sostenible. Agenda 2030. ....	17
Tabla 5 Tipologías de jardines según su evolución en el tiempo.....	19
Tabla 6 Ficha técnica del campus de las Llamas .....	35
Tabla 7 Tabla síntesis de modelo análogo campus universitario de las llamas .....	45
Tabla 8 Ficha técnica de " Catalogo de plantas aplicada en la arquitectura guatemalteca".	46
Tabla 9 Tabla síntesis de "Catalogo de plantas aplicad en la arquitectura guatemalteca"...	51
Tabla 10 Tabla para levantamiento de áreas verdes existentes .....	62
Tabla 11 Funciones de la vegetación en el diseño de áreas verdes .....	69
Tabla 12 Aspectos físicos de las áreas verdes.....	70
Tabla 13 Tabla de filtros para uso de árboles en centros educativos.....	71
Tabla 14 Formas y usos recomendados según la forma de la vegetación.....	74
Tabla 15 Especies de vegetación a plantar en los centros educativos .....	76
Tabla 16 Tabla de levantamiento FARQ .....	160
Tabla 17 Vegetación existente en la facultad de arquitectura, UNI.....	164
Tabla 18 Propuesta de Vegetación para la Facultad de Arquitectura UNI .....	166
Tabla 19 Propuesta de mobiliario.....	168
Tabla 20 Análisis de sitio del recinto RUSB / Componente medio construido.....	174
Tabla 21 Análisis físico natural del recinto RUSB .....	175
Tabla 22 Análisis de elementos en el recinto RUSB .....	176
Tabla 23 Vegetación existente en el recinto RUSB.....	192
Tabla 24 Programa de necesidades.....	193
Tabla 25 Propuesta de vegetación para el recinto Simón Bolívar .....	195
Tabla 26 Propuesta de mobiliario.....	196

### Índice de ilustraciones

Ilustración 1 Esquema metodológico .....	4
Ilustración 2 Laguna de Tiscapa .....	33
Ilustración 3 Campus Universitario de las llamas.....	35
Ilustración 4 Las grandes zonas verdes conforman e influyen en la imagen del campus ....	36
Ilustración 5 Áreas verdes en talud.....	36
Ilustración 6 Alineaciones de áreas verdes.....	37
Ilustración 7 Jardineras y pequeños espacios ajardinados .....	38
Ilustración 8 Localización de plazas.....	38
Ilustración 9 Localización de estacionamientos .....	39
Ilustración 10 Especies más utilizadas en el campus. ....	40
Ilustración 11 Especie autóctona del campus universitario. ....	40
Ilustración 12 Especies autóctonas de la universidad de las llamas .....	41
Ilustración 13 Los espacios verdes exteriores .....	55
Ilustración 14 Cercado implicado .....	64
Ilustración 15 Cercado espacial .....	64
Ilustración 16 Cercado total .....	64
Ilustración 17 Altura de árboles grandes.....	67
Ilustración 18 Tamaños de estrato .....	72
Ilustración 19 Ventilación y soleamiento .....	77
Ilustración 20 Diseñando con el sol.....	77
Ilustración 21 Diseñando con el viento.....	78
Ilustración 22 Fuente pixabay .....	79
Ilustración 23 Fuente. pixabay .....	79
Ilustración 24 Jardín Contemporáneo .....	80
Ilustración 25 Jardín formal fuente Pixabay .....	80
Ilustración 26 Jardín Colonial/ fuente. Elza Tsai .....	80
Ilustración 27 Jardín Mediterráneo / fuente. Pinterest Steve Martino.....	81
Ilustración 28 Jardín Japonés .....	81
Ilustración 29 Jardín tropical / fuente Casacor .....	81
Ilustración 30 Jardín Mediterráneo.....	82
Ilustración 31 Jardín clásico .....	82
Ilustración 32 Jardín Japonés .....	82
Ilustración 33 Jardín Árabe .....	83
Ilustración 34 Jardín Industrial .....	83
Ilustración 35 Terraza verde .....	83
Ilustración 36 Jardín interno .....	83
Ilustración 37 Aroma en las plantas .....	85

Ilustración 38 Textura en el paisaje.....	86	Ilustración 78 Juana de arco .....	127
Ilustración 39 Repetición de plantas.....	86	Ilustración 79 Lotería.....	128
Ilustración 40 Jerarquía en las plantas.....	87	Ilustración 80 Pavo colorado .....	129
Ilustración 41 El color un elemento de diseño.....	87	Ilustración 81 Costilla de adán .....	130
Ilustración 42 Helequeme extranjero.....	91	Ilustración 82 Lengua de suegra.....	131
Ilustración 43 Laurel de la india.....	92	Ilustración 83 Bandera .....	132
Ilustración 44 Malinche.....	93	Ilustración 84 Barquillo morado.....	133
Ilustración 45 Sacuanjoche .....	94	Ilustración 85 Narciso Adelfa .....	134
Ilustración 46 Nim.....	95	Ilustración 86 Pastora .....	135
Ilustración 47 Laurel .....	96	Ilustración 87 Espadillo .....	136
Ilustración 48 Monje .....	97	Ilustración 88 Veranera .....	137
Ilustración 49 Almendro de jardín.....	98	Ilustración 89 Ciprés hoja de libro.....	138
Ilustración 50 Guanacaste.....	99	Ilustración 90 Genciana .....	139
Ilustración 51 Acacia amarilla.....	100	Ilustración 91 Limonaria .....	140
Ilustración 52 Madroño.....	101	Ilustración 92 Mosaico .....	141
Ilustración 53 Caña fistula .....	102	Ilustración 93 Flor de avispa .....	142
Ilustración 54 Eucalipto .....	103	Ilustración 94 Ruellia Mexicana.....	143
Ilustración 55 Cortes .....	104	Ilustración 95 Oreja de elefante .....	144
Ilustración 56 Marango.....	105	Ilustración 96 Gardenia .....	145
Ilustración 57 Jacaranda .....	106	Ilustración 97 Malinche enano .....	146
Ilustración 58 Sauce llorón .....	107	Ilustración 98 Plano de áreas verdes FARQ .....	159
Ilustración 59 Amarguito.....	108	Ilustración 99 Bancas existentes FARQ.....	159
Ilustración 60 Guayacán.....	109	Ilustración 100 Basureros existentes FARQ .....	159
Ilustración 61 Llamarada del bosque.....	110	Ilustración 101 Pasillo primer nivel FARQ.....	159
Ilustración 62 Araucaria.....	111	Ilustración 102 Vista posterior de la FARQ .....	160
Ilustración 63 Cambulo.....	112	Ilustración 103 Vista a área verde interna de la FARQ .....	160
Ilustración 64 Carao .....	113	Ilustración 104 Vista desde la FARQ a Plaza Central.....	160
Ilustración 65 Palmera real.....	114	Ilustración 105 Vista desde la FARQ hacia parqueo trasero.....	160
Ilustración 66 Palmera el viajero .....	115	Ilustración 106 Diagrama de circulación .....	165
Ilustración 67 Palmera cola de pescado.....	116	Ilustración 107 Programa de necesidades .....	165
Ilustración 68 Palmera macarthur.....	117	Ilustración 108 Zonificación.....	165
Ilustración 69 Palmera rubeliana .....	118	Ilustración 109 Propuesta de pérgola.....	167
Ilustración 70 Palmera Miami .....	119	Ilustración 110 Propuesta de paneles.....	167
Ilustración 71 Palmera cica .....	120	Ilustración 111 Regia metálica .....	167
Ilustración 72 Chichicaste montañero .....	121	Ilustración 112 Vista actual .....	169
Ilustración 73 Arcoíris .....	122	Ilustración 113 Planta de propuesta de Áreas Verdes FARQ .....	170
Ilustración 74 Pascua .....	123	Ilustración 114 Vista Noreste .....	170
Ilustración 75 Guayacán de jardín.....	124	Ilustración 115 Vista Suroeste .....	170
Ilustración 76 Cipres.....	125	Ilustración 116 Vistas por zonas .....	170
Ilustración 77 Cordón de obispo.....	126	Ilustración 117 Vista desde área verde en acceso principal (Vista Suroeste).....	172

Ilustración 118 Acceso Principal a Facultad de Arquitectura.....	172
Ilustración 119 Acceso Principal a Facultad de Arquitectura.....	172
Ilustración 120 Vista desde acceso a plaza principal FARQ .....	172
Ilustración 121 Área de descanso en acceso principal (Vista Suroeste) .....	172
Ilustración 122 Vista desde acceso posterior FARQ .....	173
Ilustración 123 Área verde en acceso posterior (Vista Noreste) .....	173
Ilustración 124 Área verde propuesta en acceso posterior FARQ (Vista Noreste).....	173
Ilustración 125 Vista desde pasillo a plaza Principal FARQ .....	173
Ilustración 126 Ubicación del Recinto RUSB .....	174

### Índice de Gráficos.

Grafico 1 Beneficios sociales de las áreas verdes .....	6
Grafico 2 Beneficios Psicológicos .....	7
Grafico 3 Importancia de áreas verdes en Instituciones educativas. Fuente propia.....	8
Grafico 4 Tipología de jardines según su evolución en el tiempo.....	18
Grafico 5 Diagrama metodológico de catálogo de plantas .....	46
Grafico 6 elementos para espacios ajardinados.....	48
Grafico 7 Espacios urbanos .....	49
Grafico 8 Metodología para el diseño de áreas verdes. ....	59
Grafico 9 Razones por las que proceso de diseño es crítico .....	60
Grafico 10 Factores de diseño en los diagramas de funcionamiento .....	63
Grafico 11 Transparencias para una orilla espacial .....	64
Grafico 12 Diagrama de funcionamiento .....	165
Grafico 13 Diagrama de funcionamiento .....	193

# Capítulo

GENERALIDADES

### 1.1 Resumen

La presente tesis propone una metodología para el diseño y aplicación de áreas verdes enfocado a edificios de tipología educacional, esto considerando que la mayoría de las personas pasan por la escuela, inculcándoles así desde el preescolar el valor y la importancia de las áreas verdes en el desarrollo de los usuarios. Lo que a su vez promueve el respeto a la vegetación y el medio ambiente de nuestro país.

Dicha propuesta metodológica presenta una guía de pasos y criterios que deberían ser tomados en cuenta en el momento de realizar un diseño de áreas verdes para los centros educativos de la región pacífico y central de Nicaragua.

### 1.2 Introducción

Las áreas verdes en las edificaciones cumplen funciones de tipo sanitario, psicosocial recreativa, estética, ambiental y urbanística. Así, debido a los beneficios que reportan en el bienestar físico y emocional en los usuarios son considerados por la Organización Mundial de la Salud como imprescindibles para las personas. Por otro lado, contribuyen a hacer más habitables los espacios urbanos, en este caso las edificaciones de tipología educacional, contribuyendo a la mejora de su calidad estética y ambiental.

En el caso de los espacios libres verdes de la Universidad Nacional de Ingeniería recinto universitario Simón Bolívar, sería deseable que la comunidad universitaria pueda hacer mayor uso de ellas, de manera que contribuyan a cubrir las necesidades de ocio y esparcimiento, además de la mejora de la calidad ambiental del recinto y de la ciudad.

El espacio educativo está constituido por dos tipos de elementos principales: las edificaciones y los espacios libres, en los que están incluidas las áreas verdes objeto de estudio del presente documento.

Nicaragua posee variedad de vegetación apta para utilizarse en diseños de áreas verdes para edificaciones, sin embargo, son sustituidos por especies vegetativas comunes y en algunos casos menos apropiados para el diseño según la tipología de los edificios.

La presente propuesta metodológica es una guía de criterios que deben de tomarse en cuenta a la hora del diseño de un área verde con la solución arquitectónica. Debiéndose respetar la naturaleza, su entorno y la arquitectura. La propuesta metodológica para el diseño de áreas verdes en edificios de tipología educacional aborda especificaciones teóricas, para escogencia de las especies y colocación correcta en los ambientes.

Lo propuesto a un proceso investigativo en cualquier ramo de la ciencia siempre será causa de cuestionamiento sobre su importancia y validez práctica. Al iniciar esta propuesta de monografía no estamos exentos a esta práctica, sin embargo, al evaluar nuestro desempeño arquitectónico tanto estudiantil como en el área profesional, valoramos la ausencia de material bibliográfico en áreas de trabajo muy propio de un arquitecto como el diseño apropiado de áreas verdes.

“METODOLOGÍA PARA EL DISEÑO Y APLICACIÓN DE ÁREAS VERDES PARA EDIFICACIONES DE TIPOLOGÍA EDUCACIONAL EN LA REGIÓN PACÍFICO Y CENTRAL DE NICARAGUA” Es la continuación del trabajo monográfico “NORMATIVAS Y APLICACIONES DE LAS ÁREAS VERDES EN LA ARQUITECTURA DE ESPACIOS PUBLICOS” POR LOS ARQUITECTOS BENAVIDEZ RODRÍGUEZ, WILDGHEM R. Y ALTAMIRANO ORELLANA EDWIN.

### 1.3 Antecedentes

En base a la arquitectura, a través de la historia la evolución de los edificios ha cambiado respondiendo a distintas necesidades y tendencias. Uno de estos cambios son la reducción de los emplazamientos, su ubicación, distribución de los ambientes y con ello el área verde; El cual comenzó en las edificaciones de tipología habitacional de forma rústica para ser utilizado como huerto. Luego se transforma a formar parte de la vivienda por medio de un patio interior con plantas ornamentales y huerto.

Se han generado a partir de las tendencias arquitectónicas modernistas, grandes cambios en los emplazamientos. La historia del paisajismo durante el siglo XX es extremadamente interesante ya que una buena parte de las mejores obras se vincula estrechamente a la evolución de las vanguardias artísticas y arquitectónicas. Esto se debió a que grandes artistas y arquitectos desempeñaron un papel activo en la conceptualización y el diseño de este espacio, muchas veces asociado a la arquitectura, llamado jardín.

Hasta el siglo XIX, el concepto de paisajismo se centraba en espacios naturales abiertos, cercados o no. Es en el siglo XIX cuando en 1828 encontramos por primera vez la utilización del concepto *arquitectura del paisaje*. Es el momento en que se diseñan los grandes parques públicos como el Central Park de Nueva York, por arquitectos como Frederick Law Olmsted.

Nicaragua cuenta con bibliografía elaborada por el Ministerio de Recursos Naturales y del Ambiente (MARENA), Universidad Nacional Agraria (UNA), los cuales están referidos principalmente a temas de reforestación, siendo útiles solo en ciertos aspectos; pero en general no son de gran relevancia para nuestro trabajo. Por su parte la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI) a través de la Facultad de Arquitectura cuenta con el trabajo realizado por alemán Werher Sheidel, (1992) "Árboles en la ciudad" tesis de grado para optar al título de arquitecto. Universidad Nacional de Ingeniería el cual enfoca zonas urbanas de la ciudad de (Managua, Nicaragua); El trabajo monográfico realizado por los Arquitectos Benavidez Rodríguez Wildghem y Altamirano Orellana Edwin, (1999). "Normativas y aplicaciones de las áreas verdes en la arquitectura de espacios públicos". Tesis de grado para optar al título de arquitecto. Universidad Nacional de Ingeniería (Managua, Nicaragua).

En cuanto a la arquitectura verde en otros países, el arquitecto Antoni Falcón quien dice que en un espacio verde las personas pueden reencontrarse con la naturaleza, relacionarse y practicar diversas actividades lúdicas y deportivas, Arquitecto Luis Barragán – Jardín de patios de ollas, casa taller construido en 1984, ubicada en el barrio de Tacubaya en la ciudad de México. Este pequeño lugar está dedicado a dos habitantes indispensables en la arquitectura del paisaje de Luis Barragán: la vegetación en su expresión siempre fuerte y dramática como las enredaderas que se cuelgan de los muros y otros elementos contenidos en un volumen

abstracto. Proyecto vía verde 2016 –ciudad de México del arquitecto Fernando Ortiz, la iniciativa ciudadana vía verde propone transformar las columnas del segundo piso del periférico diseño de jardines verticales, aportando beneficios estéticos, ambientales y de salud pública a los habitantes de la ciudad.

### 1.4 Justificación

La naturaleza ha sido parte fundamental del ser humano como uso y apropiación, por ello se considera necesario promover la importancia e integración adecuada de los espacios verdes. Actualmente el crecimiento de las ciudades y la constante necesidad de urbanización, construcciones de forma horizontal y poca concientización sobre la importancia de las áreas verdes, provoca la reducción de la cantidad de vegetación.

Managua, ha sido calificada con anterioridad como una de las ciudades más verdes de América Latina y el Caribe<sup>1</sup>. A lo largo del tiempo se han realizado estudios, propuestas de jardines verticales y propuestas de creación de áreas verdes de carácter público. Sin embargo, el desarrollo de las ciudades ha reducido las áreas verdes y pulmones, creando extensas zonas urbanas.

En el aspecto educacional en la carrera de arquitectura (UNI) se toman en cuenta asignaturas dirigidas a la protección y conservación del medio ambiente, sin embargo, en los cursos de diseño no se le da aplicación e importancia debida, por lo cual no se crea una conciencia desde nuestra formación profesional como arquitectos. En los recintos universitarios de la UNI están proyectados espacios verdes, pero estos carecen de diseño y planificación, lo cual en un futuro puede afectar a las edificaciones cercanas a ellas.

Es necesario que en cada espacio en los edificios de tipología educacional destinado a área verde exista una planificación y un estudio de impacto ambiental sobre la propia naturaleza. Esta propuesta metodológica para el diseño de áreas verdes en edificios de tipología educacional, pretende dar una solución al problema planteado, guiando a el estudiante o profesional a conocer, aplicar y tomar la decisión correcta de cómo utilizar el conocimiento adquirido según la metodología y evitar errores del mal manejo de sus espacios aptos para jardines; ellos estarán en capacidad de crear jardines acordes al elemento arquitectónico, estilo y tipología arquitectónica. Se genera para tratar las especificaciones teóricas y ponerlas en práctica sobre la forma de escogencia de las especies, su siembra y colocación en los diferentes edificios. Su base es crear la relación y respeto entre Naturaleza-Arquitectura. Brindará respuestas a problemas de desarrollo de áreas verdes ya existentes, de igual forma se podrán obtener aspectos que debemos de tener en cuenta al momento de diseñar un área a verde: como la iluminación, ventilación, suelo, ubicación de plantas, composición, características climatológicas, hidrología, cultura y aspectos sociales.

<sup>1</sup> ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA (FOA). (2013). ciudades más verdes en américa latina y el caribe. SBN 978-92-5-308250-6, de ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS

PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA Sitio web: <http://www.fao.org/ag/agp/greenercities/pdf/GGCLAC/Ciudades-mas-verdes-America-Latina-Caribe.pdf>

## 1.5 Objetivos

### 1.5.1 Objetivo General

Desarrollar una propuesta metodológica para la correcta ejecución y aplicación de áreas verdes en edificios de tipología educacional.

### 1.5.2 Objetivos específicos

- Establecer parámetros para la correcta aplicación y utilización de las áreas verdes en edificios de tipología educacional, promoviendo la biodiversidad autóctona.
- Desarrollar una paleta vegetal, apta para utilización en edificios de tipología educacional de la región pacífico y central de Nicaragua.
- Desarrollar una propuesta de diseño de áreas verdes para la facultad de Arquitectura en el recinto universitario Simón Bolívar (UNI), utilizando como herramienta la propuesta metodológica desarrollada.
- Evaluar el estado actual de las áreas verdes existentes en el recinto universitario Simón Bolívar (RUSB) y desarrollar una propuesta de diseño de áreas verdes en el recinto.

### 1.6 Hipótesis

Las áreas verdes en edificaciones educativas son diseñadas sin ningún tipo de criterio en cuanto a tipología y diversidad de vegetación, debido a la falta de documentación actualizada para el diseño de áreas verdes que permita conocer las características, beneficios y el desarrollo de los mismos según su especie.

Al promover el diseño y la implementación de las áreas verdes en edificios de tipología educacional se prevé un mejor desarrollo y utilización de las áreas mismas, así como mejor aprovechamiento de los edificios en su ubicación y su entorno, en aspectos bioclimáticos

## 1.7 Diseño Metodológico

### 1.7.1 Métodos generales y particulares a emplear

La siguiente investigación se desarrollará por medio de las siguientes técnicas:

- **Recolección Bibliográfica:** A partir de diferentes materiales como libros, documentos, tesis, manuales, revistas, etc. Que se encuentren relacionados con el tema de diseño y planificación de jardines.
- **Recolección de información:** A través de entrevistas directas y observaciones de campo de experiencias de personas, investigación de casos análogos, materiales que se encuentre relacionados al tema que se ha estado investigando.
- **Entrevistas:** Dirigidas a arquitectos, Lic. botánicos, ing. agrónomos, ing. de recursos naturales renovables, ingenieros agroforestales, jardineros, psicólogos y sociólogos.
- **Intervención:** Mediante la propuesta de diseño de áreas verdes del RUSB y la intervención de un área verde seleccionada de la Facultad de Arquitectura de la UNI

### 1.7.2 Esquema Metodológico

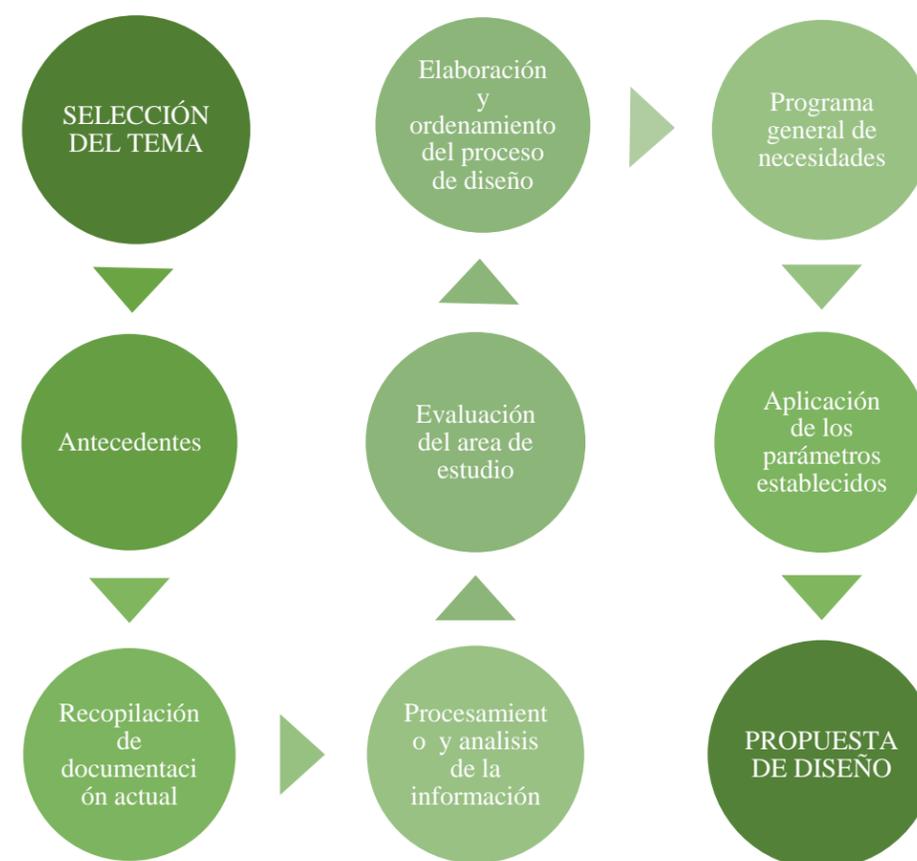


Ilustración 1: Esquema metodológico

1.7.3 Cuadro de Certitud Metódica

Objetivo general.	Objetivo	Información		Herramienta/ Métodos	Interpretación	Resultado	
		Unidades de análisis	Variables			Parciales	final
Desarrollar una metodología para la correcta ejecución y aplicación de áreas verdes en edificios de tipología educacional.	Establecer criterios para la correcta aplicación y utilización de las áreas verdes en edificios de tipología educacional promoviendo la biodiversidad autóctona.	Establecer criterios para la correcta aplicación. Análisis del entorno. Estudio del medio físico.	Tipo de vegetación  Espacio Tipología educacional	Sintético  Analógico y analítico	Análisis de documentación existente y elaboración de plan de levantamiento del entorno	Recopilación de características de la vegetación autóctona.  Fichas de levantamiento.	Propuesta metodológica para el diseño y aplicación de áreas verdes
	Desarrollar una paleta vegetal, apta para utilización en edificios de tipología educacional de la región pacífico y central de Nicaragua.	Selección de vegetación autóctona. Análisis de vegetación adecuada para centros educativos	Tipo de vegetación  Espacio Tipología educacional	Sintético  Analógico y analítico	Analizar y decidir la vegetación apropiada.	Recopilar y Seleccionar vegetación apta para su aplicación en edificios de tipología educacional	
	Evaluar el estado actual de las áreas verdes existentes en el recinto universitario Simón Bolívar (RUSB) y desarrollar una propuesta de diseño se áreas verdes en el recinto	Características del tipo de vegetación existente.  Levantamiento del estado de áreas verdes existentes.	Tipo de vegetación.  Forma y configuración de diseño.	Sintético.  Analógico y analítico	Recopilación de información visual y características de la vegetación existente, analizar y seleccionar la vegetación adecuada de acuerdo a la configuración de los edificios.	Levantamiento fotográfico.  Inventario de vegetación.  Propuesta de diseño de área verde.	
	Desarrollar una propuesta de diseño de áreas verdes para la facultad de Arquitectura en el recinto universitario Simón Bolívar (UNI), utilizando como herramienta la propuesta metodológica desarrollada.	Tipo de vegetación ya existente. Características y configuración del espacio.	Ubicación del diseño de áreas verdes. Por forma y configuración de diseño.	Modelación  Sistémico	Evaluar la ubicación a intervenir.	Inventario de vegetación y materiales decorativos	

Tabla 1 Cuadro de Certitud Metódica

### 1.8 Marco Teórico

El proceso del hombre ha generado a través de la historia, diversos cambios al medio ambiente natural; el desarrollo urbanístico, creación de asentamientos, luego convertidos en ciudades informales, alterando poco a poco o de manera radical el hábitat natural de las especies (flora y fauna). Dentro de este proceso, la arquitectura y el urbanismo han intervenido, definiendo en gran medida la forma y zonas de crecimiento de las ciudades donde deben ampliar y profundizar más, en su proceso urbanístico, elementos de naturaleza en sus variadas formas. Pretendiendo entonces, incidir en el acercamiento entre Arquitectura – Naturaleza, en el diseño, normativas de áreas verdes y su aplicación.

#### 1.8.1 Niveles de estudio

Desde el punto de vista urbanístico "Área verde" corresponde a una superficie de terreno destinada preferentemente al esparcimiento o circulación peatonal, conformada generalmente por especies vegetales y otros elementos complementarios. Se les atribuye, una función estética, de esparcimiento y también una función física de regeneración de la atmosfera<sup>2</sup>.

#### 1.8.2 Las áreas verdes se pueden estudiar desde diferentes ámbitos

1. Paisajísticos: Desde este punto de vista se puede hacer mediante la Protección de hitos naturales y la Protección del entorno natural, así mismo como un diseño visual del espacio.
2. Funcionales: Aquí se catalogan los espacios creados como un área de esparcimiento y atracción a los usuarios, por ejemplo, Parques, Plazas, Plazoletas, Apoyo a la Vialidad (Aceras).
3. Ambientales: Se pueden utilizar para protección de ciertas áreas naturales que ameritan espacios verdes en sus alrededores, como Protección de quebradas, Protección de borde ribereño, Protección de cauces naturales, Protección de taludes.

#### 1.8.3 Beneficios de los espacios verdes exteriores

Las áreas verdes son espacios de vital importancia en las instituciones educativas, ya que ayuda a los estudiantes a tener mejor concentración en sus actividades diarias, brindando una

sensación de paz y tranquilidad, dichos efectos positivos se manifiestan en la conciencia ambiental o ecológica.

Los beneficios sociales del verde que se pueden obtener mediante este tipo de jardín pueden ser varios, como lo describe el siguiente diagrama:



Grafico 1 Beneficios sociales de las áreas verdes

#### 1.8.3.1 Beneficios psicológicos

La vegetación funciona como receptores de todas las malas energías de las personas, las plantas pueden estar en el interior o exterior de un edificio. Favoreciendo a las personas en bienestar y mejorar el ánimo, para que realicen actividades escolares o laborables en la oficina. En este caso en los edificios de tipología educacional, contribuyen a la mejora de su calidad ambiental, e incluso para una parte de la población suponen el mayor contacto que tienen con la naturaleza.

Los beneficios de un área verde generan muchos efectos positivos en los usuarios, tanto en emociones, sensaciones y percepciones de acuerdo a la ubicación como en residencias, hospitales, escuelas, universidades, parques, jardines, viveros y escenarios deportivos.

<sup>2</sup> Calderón Velásquez Roberto, Guatemala septiembre de 1972, Centro Urbano de Recreación - Justificación del proyecto.

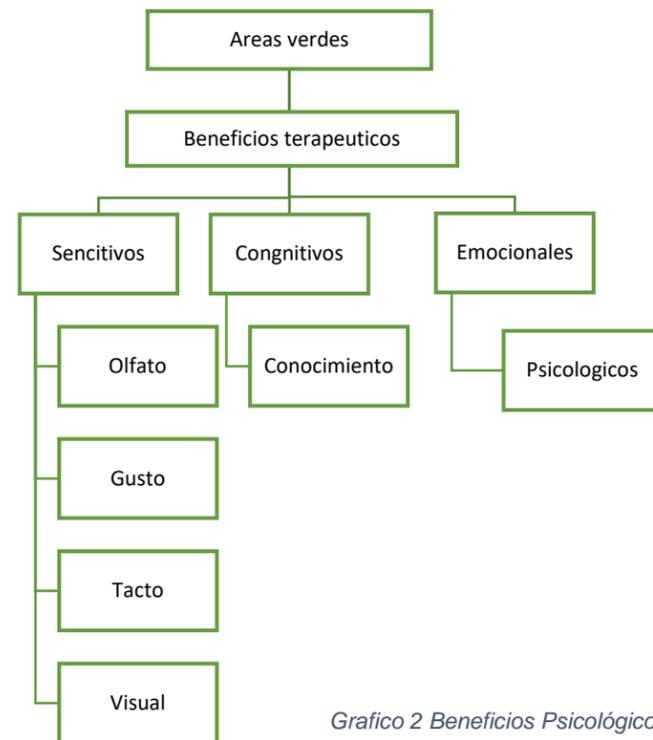


Grafico 2 Beneficios Psicológicos

### 1.8.3.2 Relación vecinal

Las creaciones de las áreas verdes contribuyen a cubrir las necesidades de ocio y esparcimiento, es decir socializan unos con los otros donde las personas pueden interactuar.

### 1.8.4 Educación ambiental

Para la ciudadanía es de fundamental importancia estar involucrados con el cuidado de la naturaleza para que en el día a día en cada una de las personas generen lazos de afecto al tener que afrontar una vida llena de estrés y preocupación, lo que conllevaría a realizar grupos de ayuda voluntaria, sembrando vegetación o renovando los jardines, parques, todas las áreas verdes que se encuentran obsoletas o de algún modo que ayuden a maximizar el buen vivir de cada una de las personas.

Al transcurrir el tiempo las personas percibirán la diferencia que existe en el ambiente, si han realizado las plantaciones y el cuidado debido con los árboles o áreas verdes consecuente de esto pueden funcionar como sedantes situados estratégicamente, dando todo el bienestar posible al usuario, aire más purificado, funcionando como aislante térmico y acústico.

### 1.8.5 Razones para tener Áreas Verdes en las Instituciones Educativas.

- Mejoran el desarrollo mental:**

Según el Centro de Investigación en Epidemiología Ambiental en Barcelona las pruebas realizadas en dicho centro, se encontró que, al estudiar en un ambiente con espacios verdes, los cerebros de los niños se desarrollan más rápido mejorando sus capacidades mentales; además de que es un amortiguador de contaminantes ambientales urbanos, tanto visuales como auditivos.
- Mejoran su memoria y concentración:**

De acuerdo al estudio realizado por dicho centro, las escuelas que aumentaron las áreas verdes redujeron el porcentaje de niños con problemas de desarrollo de la memoria de trabajo a un 9%. Teniendo como resultado que la memoria de trabajo general de los participantes aumentó en un promedio de 22,8% y la memoria de trabajo superior en un 15,2%, mientras que la falta de atención disminuyó en un 18,9%.
- Desarrollan una conciencia ecológica:**

El presentar una falta de áreas verdes en una zona escolar puede provocar que se presenten mayores temperaturas, así como un aspecto estético pobre lo que no permite que los alumnos valoren los recursos que la naturaleza ofrece.
- Desarrollaran mejor su creatividad:**

En esta era donde predomina la tecnología, no debemos olvidar que un factor importante para el crecimiento de los niños es el contacto directo con la naturaleza. Cuando no están rodeados de distractores constantes, los niños se vuelven más creativos. Teniendo en cuenta que la naturaleza puede ser una gran inspiración para ellos.
- Mejorará la relación entre compañeros:**

Al brindarles espacios de áreas verdes dentro de las instituciones escolares los alumnos suelen preferir realizar actividades al aire libre, permitiendo interactuar con sus compañeros, mejorando las relaciones interpersonales.
- Reduce el estrés:**

Al entrar en contacto con la naturaleza los alumnos reducen el nivel de estrés, al mismo tiempo que les permite relajarse siendo menos agresivos. Asimismo, aumenta la posibilidad de sentirse exitoso en diferentes aspectos de la vida mejorando la actitud en el día a día.

- **Mejora la salud física:**

El tener un ambiente más fresco y natural permite realizar ejercicio sin el miedo de enfrentarse a alguna decadencia física, ayuda a estimular el metabolismo, lo cual nos hace más feliz, aportando más energía, previniendo enfermedades cardiovasculares y la obesidad.

- **Tendrán un mejor desarrollo cognitivo:**

Las áreas urbanas se caracterizan por una red de infraestructuras artificiales construidas con mayores niveles de contaminantes. La exposición de los niños a estos contaminantes, como el aire y el ruido, se asocia con impactos perjudiciales en su desarrollo cognitivo, es por eso que el poder estar constantemente en áreas verdes, les permite estar en una zona de tranquilidad lo que los lleva a mejorar la concentración, salud mental y facilidad de aprendizaje.



Grafico 3 Importancia de áreas verdes en Instituciones educativas. Fuente propia

## 1.9 Marco conceptual

### 1.9.1 Metodología

La metodología, del griego metà (más allá), odòs (camino) y logos (estudio), hace referencia al conjunto de procedimientos basados en principios lógicos, utilizados para alcanzar una gama de objetivos que rigen en una investigación científica o en una exposición doctrinal.

Por lo tanto, una metodología se puede definir como los métodos o técnicas que se necesitan para alcanzar un objetivo o llevar a cabo un proceso. Los métodos son elegidos por el investigador y serán escogidos de forma confiable y segura para solucionar los problemas planteados.

El conjunto de procedimientos adecuados para lograr estos fines se llama método, que es el camino para llegar a un fin determinado o sea una manera razonada de conducir el pensamiento para alcanzar un fin establecido. El término "método" se utiliza para el procedimiento que se emplea para alcanzar los objetivos de un proyecto y la metodología es el estudio del método.

La validez otorgada al uso de uno u otro método estará dada en el marco de los paradigmas de la ciencia.

Para definir más claramente, los propósitos de nuestra investigación es necesario definir o conceptualizar el termino:

### 1.9.2 Área verde

La Comisión Nacional de Medio Ambiente define área verde como los espacios urbanos, o de periferia a éstos, predominantemente ocupados con árboles, arbustos o plantas, por lo tanto, definimos área verde en arquitectura y urbanismo como un espacio delimitado y el cual se caracteriza por la presencia de vegetación. Un bosque, una selva, parques y jardines son áreas verdes que pueden tener características muy distintas entre sí. También se les puede definir como pulmones verdes a las áreas de gran magnitud en las ciudades.

Existen áreas verdes que se desarrollan por simple acción de la naturaleza y otras que en cambio son creadas por el hombre que promueve el cultivo de las plantas con algún fin, ya sea por cuestiones estéticas o agrícolas.

### 1.9.3 Diseño

Según la Real Academia Española (RAE) en el ámbito arquitectónico se le puede considerar diseño a una traza o delineación de un edificio o de una figura y en el ámbito urbanístico a un proyecto o plan que configura algo.

### 1.9.4 Aplicación

Según la RAE se considera a la acción y efecto de aplicar o ejecutar algo.

### 1.9.5 Edificación

Según la Real Academia española se define como edificación a un edificio o conjunto de edificios.

### 1.9.6 Educativo

Se refiere a lo perteneciente o relativo a la educación (el proceso de socialización de los individuos). Cuando una persona accede a la educación, recibe, asimila y aprende conocimientos, además de adquirir una concienciación cultural y conductual por parte de las generaciones anteriores.

Una edificación de tipología educacional, por lo tanto, es un establecimiento destinado a la enseñanza. Es posible encontrar centros educativos de distinto tipo y con diferentes características, desde una escuela hasta una institución que se dedica a enseñar oficios pasando por un complejo cultural.

### 1.9.7 Principios básicos de composición



Gráfico. Fuente propia.

**Escala:** público, privado, local, ciudad región, tamaño de un objeto en relación a sus alrededores, diferente de tamaño, escala humana en el entorno.



Gráfico. Fuente propia.

**Color:** Colores primarios, secundarios y terciarios, neutrales y combinaciones, monocromáticos, análogos y complementarios, colores cálidos y colores fríos.

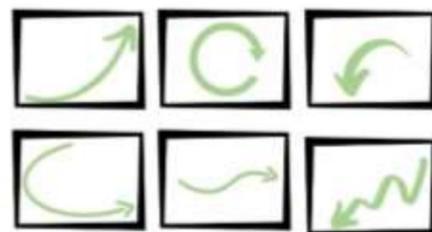


Gráfico. Fuente propia.

**Línea:** Se relaciona con el movimiento del ojo y el flujo, la línea se infiere por arreglos de vegetación o por plantas verticales, las líneas rectas a ser forzadas, estructuradas y estables; dirigen la mirada, las curvas son suaves, gentiles y orgánicas.



Gráfico. Fuente propia.

**Forma:** Mas general que la línea, relacionado con objetos y con áreas definidas por elementos individuales o por estructuras, formas de plantas.



Gráfico. Fuente propia.

**Texturas:** Describe las cualidades de superficie que pueden ser vista o sentidas.

Incluye a edificios, superficies y planta, texturas de plantas.

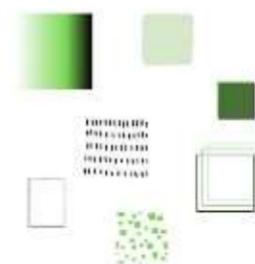


Gráfico. Fuente propia.

**Unidad:** obtenida con el uso efectivo de componentes en un diseño para expresar la idea principal, armonía lograda con el uso de vegetación y superficies, aspectos funcionales.



Gráfico. Fuente propia.

**Balance:** (equilibrio) equilibrio de atracción visual, balance simétrico a través de un eje, balance asimétrico, emplea formas, colores, texturas, para equilibrar en ambos lados del eje. Aspectos estéticos, orden, sencillez y familiaridad.

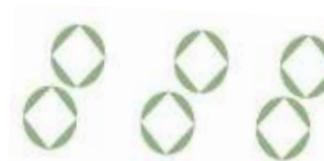


Gráfico. Fuente propia.

**Transición:** Transición – Cambio gradual. – Arreglo de objetos con diferentes texturas, formas o tamaños en un orden lógico secuencial. – Transición tridimensional espacial. – Es posible emplearla para extender visualmente las dimensiones. – Asiste al movimiento del ojo del observador mientras aprecia la escena.

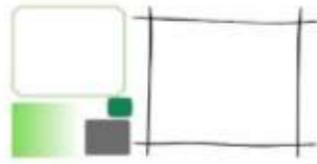


Gráfico. Fuente propia.

**Proporción:** Se refiere al tamaño de las partes en el diseño en relación con las demás y con el todo. – Aplicable a las personas y a las actividades.

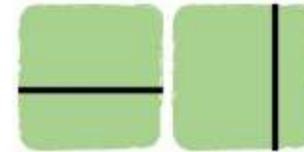


Gráfico. Fuente propia.

**Línea:** conceptualmente la línea es un conjunto de puntos, o el resultado del movimiento de un punto y tiene longitud pero no anchura.



Gráfico. Fuente propia.

**Ritmo:** Se logra cuando los elementos del diseño crean una sensación de movimiento que guía la visión del observador. – Se emplean líneas, formas y colores. – Reduce la confusión en el diseño.

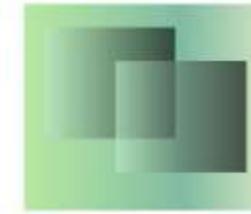


Gráfico. Fuente propia.

**Plano:** es una superficie bidimensional ilimitada y sin espesor generada por una línea en movimiento. El contorno de un plano lo delimita la polilínea que lo delimita, los planos son formas que pueden actuar en una composición como foco, nodo, límite o masa.

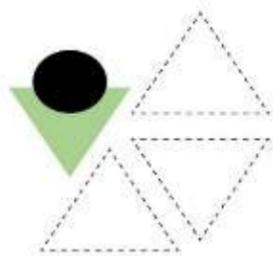


Gráfico. Fuente propia.

**Foco:** Involucra el guiar la visión hacia un objeto que se localiza en el punto de fuga o en el centro de un esquema radial. – En arquitectura de paisaje, se emplean también líneas curvas y orgánicas. – Pueden emplearse secuencias de vegetales. – Es posible reforzarlo con el diseño de las circulaciones.

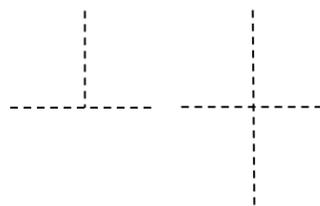


Gráfico. Fuente propia.

**Sencillez:** Eliminación de detalles innecesarios. – Empleo de un número reducido de elementos. – Involucra el mantenimiento de las áreas verdes.

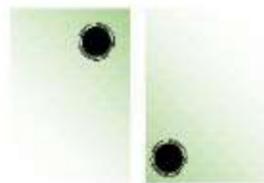


Gráfico. Fuente propia.

**Punto:** punto es un ente adimensional que no tiene anchura, ni longitud y que señala una posición en el espacio o una intersección entre dos líneas.

## 1.10 Marco Legal, Normativo

### 1.10.1 Leyes, reglamento y normas Nacionales

#### LEY N<sup>o</sup> 217, "LEY GENERAL DEL MEDIO AMBIENTE Y LOS RECURSOS NATURALES"<sup>3</sup>

Art. 5 Para los efectos de esta Ley, se entenderá por:

1. Ambiente: El sistema de elementos bióticos, abióticos, socioeconómicos culturales y estéticos que interactúan entre sí, con los individuos y con la comunidad en la que viven determinando su relación y sobrevivencia.
  2. Áreas Protegidas: Las que tienen por objeto la conservación, el manejo racional y la restauración de la flora, fauna silvestre y otras formas de vida, así como la biodiversidad y la biosfera.
- Igualmente se incluirá en esta categoría, aquellos espacios del territorio nacional que, al protegerlos, se pretende restaurar y conservar fenómenos geomorfológicos, sitios de importancia histórica, arqueológica, cultural, escénicos o recreativos.
3. Biodiversidad: El conjunto de todas y cada una de las especies de seres vivos y sus variedades sean terrestres acuáticos, vivan con el aire o en el suelo, sean plantas o animales o de cualquier índole incluye la diversidad de una misma especie, entre especies y entre ecosistemas, así como la diversidad genética.
  4. Cambio Climático: Importante variación estadística en el estado medio del clima o en su variabilidad, que persiste durante un período prolongado (normalmente decenios o incluso más), que puede deberse a procesos naturales internos, a cambios del forzamiento externo, o bien a cambios persistentes de origen antropogénico en la composición de la atmósfera
  5. Conservación: La aplicación de las medidas necesarias para preservar, mejorar, mantener, rehabilitar y restaurar las poblaciones, y los ecosistemas, sin afectar su aprovechamiento.

6. Contaminación: La presencia y/o introducción al ambiente de elementos nocivos a la vida, la flora o la fauna, que degrade la calidad de la atmósfera, del agua, del suelo o de los bienes y recursos naturales en general.
7. Educación Ambiental: Proceso permanente de formación ciudadana, formal e informal, para la toma de conciencia y el desarrollo de valores, concepto y actitudes frente a la protección y el uso sostenible de los recursos naturales y el medio ambiente.
8. Ecosistemas: La unidad básica de interacción de los organismos vivos entre sí y su relación con el ambiente.
9. Impacto Ambiental: Cualquier alteración significativa positiva o negativa de uno o más de los componentes del ambiente provocadas por acción humana y/o acontecimientos de la naturaleza en un área de influencia definida.
10. Niveles de Emisión: Liberación de gases de efecto invernadero o sus precursores en la atmósfera en un área y un período de tiempo especificado.
11. Ordenamiento: Proceso de planificación dirigido a evaluar y programar el uso del suelo en el territorio nacional, de acuerdo con sus características potenciales y de aptitud tomando en cuenta los recursos naturales y ambientales, las actividades económicas y sociales y la distribución de la población, en el marco de una política de conservación y uso sostenible de los sistemas ecológicos.
12. Prevención de Desastres: Conjunto de actividades y medidas de carácter técnico y legal que deben de realizarse durante el proceso de planificación del desarrollo socio-económico, con la finalidad de evitar pérdidas de vidas humanas y daños a la economía como consecuencias de las emergencias y/o desastres

<sup>3</sup> REPUBLICA DE NICARAGUA, ASAMBLEA NACIONAL / TEXTO DE LEY N<sup>o</sup> 217, "LEY GENERAL DEL MEDIO AMBIENTE Y LOS RECURSOS NATURALES" CON SUS REFORMAS INCORPORADAS, (LA GACETA – DIARIO OFICIAL)

LEYES NACIONALES, LEY GENERAL DEL MEDIO AMBIENTE Y LOS RECURSOS NATURALES <sup>4</sup>			
LEY	ARTICULOS DE INTERES.	CONDICIONANTES	
LEY GENERAL DEL MEDIO AMBIENTE Y LOS RECURSOS NATURALES.	TITULO I	CAPITULO I Art 3	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fomentar y estimular la educación ambiental como medio para promover una sociedad con armonía con la naturaleza.</li> <li>2. Propiciar un medio ambiente sano que contribuya de la mejor manera a la promoción de la salud y prevención de las enfermedades del pueblo nicaragüense.</li> <li>3. Impulsar e incentivar actividades y programas que tiendan al desarrollo y cumplimiento de la presente Ley.</li> </ol>
		CAPITULO I Art 4, literalmente establece que:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Es deber del Estado y de todos los habitantes proteger los recursos naturales y el ambiente, mejorarlos, restaurarlos y procurar eliminar los patrones de producción y consumo no sostenibles.</li> </ol>
	TITULO II	CAPITULO II Art 13	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Del equilibrio de los ecosistemas dependen la vida y las posibilidades productivas del país.</li> <li>2. Los ecosistemas y sus elementos deben ser aprovechados de manera que se asegure una productividad óptima y sostenida, compatible con su equilibrio e integridad.</li> <li>3. La protección del equilibrio ecológico es una responsabilidad compartida del Estado y los ciudadanos.</li> <li>4. La responsabilidad de velar por el equilibrio ecológico, comprende tanto las condiciones presentes como las que determinarán la calidad de la vida de las futuras generaciones.</li> <li>5. Las eficiencias de las acciones ambientales requieren de la coordinación interinstitucional y la concertación con la sociedad</li> <li>6. La prevención es el medio más eficaz para evitar los desequilibrios ecológicos.</li> <li>7. El aprovechamiento de los recursos naturales renovables debe realizarse de manera que asegure el mantenimiento de su biodiversidad.</li> <li>8. La calidad de vida de la población depende del control y de la prevención de la contaminación ambiental, del adecuado aprovechamiento de los elementos naturales y del mejoramiento del entorno natural en los asentamientos humanos.</li> </ol>
		CAPÍTULO II Art. 14 Del Ordenamiento Ambiental del Territorio	<p>El ordenamiento ambiental del territorio tendrá como objetivo principal alcanzar la máxima armonía posible con las interrelaciones de la sociedad con su medio ambiente, tomando en cuenta:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Las características topográficas, geomorfológicas y meteorológicas de las diferentes regiones ambientales del país.</li> <li>2. Las vocaciones de cada región en función de sus recursos naturales, la conservación, recuperación y mejoramiento de la calidad de las fuentes de agua</li> <li>3. La distribución y pautas culturales de la población.</li> <li>4. Los desequilibrios ecológicos existentes por causas humanas o naturales.</li> </ol>
		CAPÍTULO II Art. 37	<p>El Sistema Educativo Nacional y los medios de comunicación social, promoverán la Educación Ambiental, que permita el conocimiento del equilibrio ecológico y su importancia para el ambiente y la salud y que dé pautas para el comportamiento social e individual con el fin de mejorar la calidad ambiental.</p>
		CAPITULO II, SECCIÓN VI, Art. 38	<p>El Sistema Educativo Nacional y los medios de comunicación social, promoverán la Educación Ambiental, que permita el conocimiento del equilibrio ecológico y su importancia para el ambiente y la salud y que dé pautas para el comportamiento social e individual con el fin de mejorar la calidad</p>

<sup>4</sup> Republica de Nicaragua, Asamblea Nacional / texto de ley N°. 217, "LEY GENERAL DEL MEDIO AMBIENTE Y LOS RECURSOS NATURALES" con sus reformas incorporadas, (La Gaceta – Diario oficial) Aprobada el 11 de marzo de 2009.

LEYES NACIONALES, LEY GENERAL DEL MEDIO AMBIENTE Y LOS RECURSOS NATURALES			
LEY	ARTICULOS DE INTERES.	CONDICIONANTES	
LEY GENERAL DEL MEDIO AMBIENTE Y LOS RECURSOS NATURALES.	TITULO III	CAPITULO II Art 72	Es deber del Estado y de todos sus habitantes velar por la conservación y aprovechamiento de la diversidad biológica y del patrimonio genético nacional, de acuerdo a 105 principios y normas consignados en la legislación nacional, en los tratados y convenios internacionales suscritos y ratificados por Nicaragua.
		CAPITULO II Art 75	Para el uso y aprovechamiento de la diversidad biológica, tanto silvestre como domesticada, se debe tomar en cuenta lo siguiente: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. La diversidad de las especies animales y vegetales.</li> <li>2. Las especies endémicas y en peligro de extinción.</li> <li>3. El inventario y monitoreo biológico de la biodiversidad.</li> <li>4. El conocimiento y uso tradicional por comunidades locales e indígenas.</li> <li>5. La tecnología de manejo de las especies de mayor interés</li> </ol>
	TITULO IV	CAPITULO I Art 119	Todos los habitantes tienen derecho a disfrutar de un ambiente sano, de los paisajes naturales y el deber de contribuir a su preservación. El Estado tiene el deber de garantizar la prevención de los factores ambientales adversos que afecten la salud y la calidad de vida de la población, estableciendo las medidas o normas correspondientes.
		CAPÍTULO I Art. 120	Para la promoción y preservación de la calidad ambiental de los asentamientos humanos será obligatorio asegurar una equilibrada relación con los elementos naturales que sirven de soporte y entorno, delimitando las áreas industriales, de servicios, residenciales, de transición urbano-rural, de espacios verdes y de contacto con la naturaleza, así como la prevención y adopción de criterios de buena calidad ambiental] en las construcciones de edificios.

Tabla 2 Leyes Nacionales, Ley general del medio ambiente y los recursos naturales.

## 1.10.2 Leyes Internacionales

### 1.10.2.1 Normas de Superficie, Plan Verde Coronel 2050<sup>5</sup>

Para efectos del presente Plan, las Áreas Verdes se clasifican en Parques, Plazas, Plazoletas, Jardines y Áreas de Juegos Infantiles, clasificación que se pretende regular mediante ordenanza municipal. Estas podrán contar con usos diferenciados según el tipo de Área Verde de la que se trate, debiendo cumplir las siguientes condiciones de diseño relativas a su composición de espacios:

#### 1. Parque

Tramo superficie total	> 10.000 m <sup>2</sup>
Superficie césped	30 % mínimo
Superficie macizos florales, arbustos y cubre suelos	10 % mínimo
Áreas de juegos infantiles	1 cada 3.500 m <sup>2</sup>

#### 2. Plaza

Tramo superficie total	4.000 – 10.000 m <sup>2</sup>
Superficie césped	40 % mínimo
Superficie macizos florales, arbustos y cubre suelos	10 % mínimo

#### 3. Plazoleta

Tramo superficie total	500 – 4000 m <sup>2</sup>
Superficie césped	40 % mínimo
Superficie macizos florales, arbustos y cubre suelos	10 % mínimo
Áreas de juegos infantiles	1 área cada 2.000 m <sup>2</sup>

#### 4. Jardines

Tramo superficie total	< 500 m <sup>2</sup>
Superficie césped	45 % mínimo
Superficie macizos florales, arbustos y cubre suelos	15 % mínimo

#### 5. Áreas de Juegos Infantiles

Tramo superficie total	250 - 500 m <sup>2</sup>
Número mínimo de Juegos Infantiles	1 cada 50 m <sup>2</sup> de superficie

<sup>5</sup> El “Plan Verde Coronel 2050” corresponde al primer Plan Maestro de Infraestructura Verde de la ciudad de Coronel (Región del Biobío, Chile), cuyo objetivo es hacer de Coronel una ciudad más verde y sostenible. De esta forma, Coronel pasó a formar parte del reducido listado de ciudades en el mundo en contar con Planes de Infraestructura Verde a nivel local.

Plan Verde Coronel 2050 <sup>6</sup>	
<b>Accesibilidad</b>	<p>A objeto de facilitar el uso y desplazamiento de personas con discapacidad, las Áreas Verdes públicas deberán cumplir, a lo menos, con las siguientes prescripciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Si el diseño del Área Verde contempla desniveles, además de gradas o escalones, se deberán incluir la alternativa de utilizar rampas antideslizantes, de un ancho mínimo de 90 cm. y una pendiente máxima establecida por la norma.</li> </ol> <p>Cuando la longitud sea mayor a 2 metros, las rampas deberán estar provistas al menos de un pasamanos continuo a 90 cm. de altura. Cuando se requiera de juntas de dilatación, éstas no podrán ser superiores a 2 cm.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Si el diseño del área verde contempla mobiliario urbano, como teléfonos, señalizaciones y protecciones, este deberá consultar condiciones adecuadas para las personas con discapacidad.</li> </ol>
<b>Arborización</b>	<p>Para resolver el actual problema de Plazas y Áreas Verdes con una baja presencia de árboles o carente de éstos, a través del Plan Verde se propone considerar un estándar mínimo de <u>un árbol cada 100 m<sup>2</sup> de la superficie total de Área Verde</u> a construir o implementar.</p> <p>Para evitar la sobre densidad de árboles en los espacios públicos, se contempla un marco de plantación mínimo (distancia entre árboles), según las características de la especie del árbol. Esto queda contenido en la “Ordenanza de Áreas Verdes y Arbolado Urbano” que se propone a través de este Plan.</p> <p>En cuanto a la disposición de los árboles en las Áreas Verdes públicas, se privilegiará la disposición de los árboles en los costados Nor-Poniente y Nor-Oriente del paño a construir, con el objeto de arrojar las sombras dentro del área a desarrollar.</p> <p>Con el fin de generar mayor diversidad de las especies implementadas en el espacio público, los proyectos de Áreas Verdes mayores a 1000 m<sup>2</sup> deberán contar con mínimo con tres especies arbóreas diferentes.</p> <p>En proyectos de urbanizaciones residenciales nuevas, todas las calles y avenidas deberán contar con arborización equivalente a la cantidad de un árbol por cada lote, el cual se plantará frente a cada lote sin interrumpir el acceso vehicular. En caso de macro lotes o loteos industriales, las calles deberán contar con un árbol cada 6 metros.</p> <p>Todos los árboles, al momento de su plantación, deberán contar con un tronco unitario y con una altura no inferior a 2 m. medidos desde el cuello del árbol, y un diámetro de fuste (a una altura de 1,3 m.) de al menos 1,5 cm, estando en su etapa media de desarrollo para obtener servicios ambientales a menor plazo. Además, el municipio considerará la incorporación de árboles de mayor talla en los proyectos de áreas verdes y espacios públicos.</p> <p>Todos los árboles llevarán un tutor resistente. Éste será en base a una vara de madera desinfectada (Eucalipto impregnado) de 2,00 m. de alto y 2,0 pulgadas de diámetro. Se amarrará el árbol al tutor con cinta plástica o amarras del tipo totora, sin producir estrangulamiento al árbol. El tutor deberá ser enterrado a 50 cm de profundidad.</p> <p>Se propone no plantar especies arbóreas a menos de 10 m. de las esquinas en las aceras e isletas, para evitar obstaculizar la visibilidad del peatón y vehicular.</p>

Tabla 3 Criterios de diseño para nuevas áreas verdes, Plan Verde Coronel 2050

<sup>6 6</sup> El “Plan Verde Coronel 2050” corresponde al primer Plan Maestro de Infraestructura Verde de la ciudad de Coronel (Región del Biobío, Chile), cuyo objetivo es hacer de Coronel una ciudad más verde y sostenible. De esta forma, coronel pasó a formar parte del reducido listado de ciudades en el mundo en contar con Planes de Infraestructura Verde a nivel local.

Plan Verde Coronel 2050	
Macizos Florales, Arbustos y Cubresuelos	La superficie mínima de construcción de macizos a plantar con flores, arbustos y cubresuelos será la indicada en el cuadro de superficie señalado en el punto 5.1 anterior, con densidades del orden de 8-12 un/m <sup>2</sup> . En bandejones centrales de vialidad, podrán utilizarse especies arbustivas o macizos florales como elementos de separación y ornato, los que en edad adulta no podrán superar los 0,7 m.
Mobiliario	<p>Se consulta como mínimo un banco o escaño cada 200 m<sup>2</sup> del total de superficie en caso de Jardines y Plazoletas, dejándose un espacio suficiente a uno o ambos costados para que pueda situarse una silla de ruedas o un coche de paseo. Cuando se trate de Plazas y Parques, la cantidad mínima de bancos será uno cada 500 m<sup>2</sup>.</p> <p>Asimismo, se consultará un basurero cada 400 m<sup>2</sup> del total de superficie de áreas verdes. Independiente de esto, toda superficie de área verde diseñada deberá contar a lo menos con un basurero. El municipio podrá determinar el modelo de dicho elemento.</p> <p>El diseño del mobiliario urbano y de los juegos infantiles deberá resistir las solicitudes y exigencias propias de su función. La estructura y materialidad tanto del juego infantil como del mobiliario urbano, deberá ser resistente a los agentes climáticos, al uso y actos vandálicos. Así también, de fácil mantenimiento a lo largo del tiempo.</p>
Áreas de Juegos Infantiles	<ol style="list-style-type: none"> <li>Las áreas de Juegos Infantiles deben destinarse en áreas exclusivas para estos fines, en una superficie independiente comprendida entre 250 y 500 m<sup>2</sup>, sin interrumpir las circulaciones peatonales. Por ningún motivo deberá proyectarse el emplazamiento de juegos infantiles en las áreas destinadas a circulación.</li> <li>Las Áreas de Juegos Infantiles deben contar con un juego infantil cada 50 m<sup>2</sup> de superficie, pudiendo el municipio determinar el tipo de juego a implementar.</li> <li>Las áreas de Juegos Infantiles deberán contar con dos basureros y un escaño cada 200 m<sup>2</sup> de superficie.</li> </ol>
Iluminación y Red Eléctrica	Todas las áreas verdes deberán contar con iluminación para garantizar la seguridad del lugar, consultándose como mínimo una luminaria ornamental cada 300 m <sup>2</sup> de superficie de área verde, distribuidas uniformemente dentro del área.
Sistema de Riego	Toda área verde deberá contar con un proyecto de red de riego individual. Dicho proyecto podrá ser planteado sobre la base de conexión con red pública o sistema de punteras o en casos especiales sobre la base de pozo profundo. En caso primero, deberá ser elaborado de acuerdo a factibilidad de agua potable y alcantarillado, y cumplir con aprobación del organismo técnico correspondiente.
Drenaje	<p>Las canchas o pozos de infiltración de aguas lluvias y drenajes podrán localizarse excepcionalmente dentro de las Áreas Verdes, cuando su superficie no ocupe más del 20% de la superficie total de Área Verde. Su ubicación quedará debidamente demarcada y acotada en los planos del proyecto.</p> <p>Cuando el Área Verde sea atravesada por cuerpos de agua, acequias o canales, el urbanizador hará las canalizaciones necesarias, en forma de alejar todo peligro para la salud y seguridad públicas.</p>

1.10.2.2 Agenda 2030

Agenda 2030 <sup>7</sup>		
<b>Objetivo 11:</b> Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles	Meta 11.6	De aquí a 2030, reducir el impacto ambiental negativo per cápita de las ciudades, incluso prestando especial atención a la calidad del aire y la gestión de los desechos municipales y de otro tipo.
	Meta 11.7	De aquí a 2030, proporcionar acceso universal a zonas verdes y espacios públicos seguros, inclusivos y accesibles, en particular para las mujeres y los niños, las personas de edad y las personas con discapacidad.
<b>Objetivo 13:</b> Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.	Meta 13.3	Mejorar la educación, la sensibilización y la capacidad humana e institucional respecto de la mitigación del cambio climático, la adaptación a él, la reducción de sus efectos y la alerta temprana.
<b>Objetivo 15:</b> Proteger, restablecer y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y detener la pérdida de biodiversidad	Meta 15.2	De aquí a 2020, promover la puesta en práctica de la gestión sostenible de todos los tipos de bosques, detener la deforestación, recuperar los bosques degradados y aumentar considerablemente la forestación y la reforestación a nivel mundial.
	Meta 15.5	Adoptar medidas urgentes y significativas para reducir la degradación de los hábitats naturales, detener la pérdida de biodiversidad y, de aquí a 2020, proteger las especies amenazadas y evitar su extinción.

Tabla 4: Objetivos de Desarrollo Sostenible. Agenda 2030.

<sup>7</sup> Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. En el 2015, los 193 Estados miembros de las Naciones Unidas aprobaron la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, como hoja de ruta hacia un nuevo paradigma de desarrollo en el que las personas, el planeta, la prosperidad, la paz y las alianzas toman un rol central. La Agenda 2030 cuenta

con 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), que reemplazan los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) y guiarán el trabajo de las Naciones Unidas hasta el año 2030.

## 1.11 Marco histórico.

### 1.11.1 El jardín a través de la historia

El jardín, al igual que lo ha sido la arquitectura, la música, o cualquier otra manifestación cultural, formó y forma parte de conceptos, estilos de vida y expresiones, con significados diferentes según el medio o la región en que se manifiesta.

A través de la historia los jardines han tenido un protagonismo destacado. Se estima a Egipto y Mesopotamia como los primeros lugares en que se crearon jardines. Grecia, Roma, China, Japón y en todo el mundo islámico, se ha dado gran importancia a los jardines, cada civilización con su concepto y simbolismo; por ejemplo, los musulmanes inspiraban en el jardín el paraíso que les promete el texto sagrado del Corán; los chinos imitaban en él a la propia naturaleza tomando como reflexión a la filosofía Tao; los griegos tenían del jardín un concepto religioso y funerario, por ello dedicaban bosques y jardines al culto; por su parte los romanos le dieron un fin más práctico y de esparcimiento. Las expresiones culturales de los antiguos jardines tuvieron un gran auge durante el Renacimiento y el Barroco, convirtiéndose en complementos arquitectónicos. En Europa fueron desarrollándose nuevos estilos, como el italiano, que predominó durante mucho tiempo hasta que se impuso el estilo francés, y más tarde el inglés de carácter más romántico y melancólico.

“Según Gómez, M. (2007). La jardinería nace cuando el hombre se vuelve sedentario y ve la necesidad de rodearse de una pequeña porción de naturaleza para cultivar y criar a sus animales. A medida que van surgiendo las primeras grandes civilizaciones estos espacios se van haciendo más necesarios y a la vez es más difícil acceder a ellos, solo las clases más bien situadas comienzan a demostrar estatus rodeándose de poder, el poder de tener naturaleza donde no la hay”

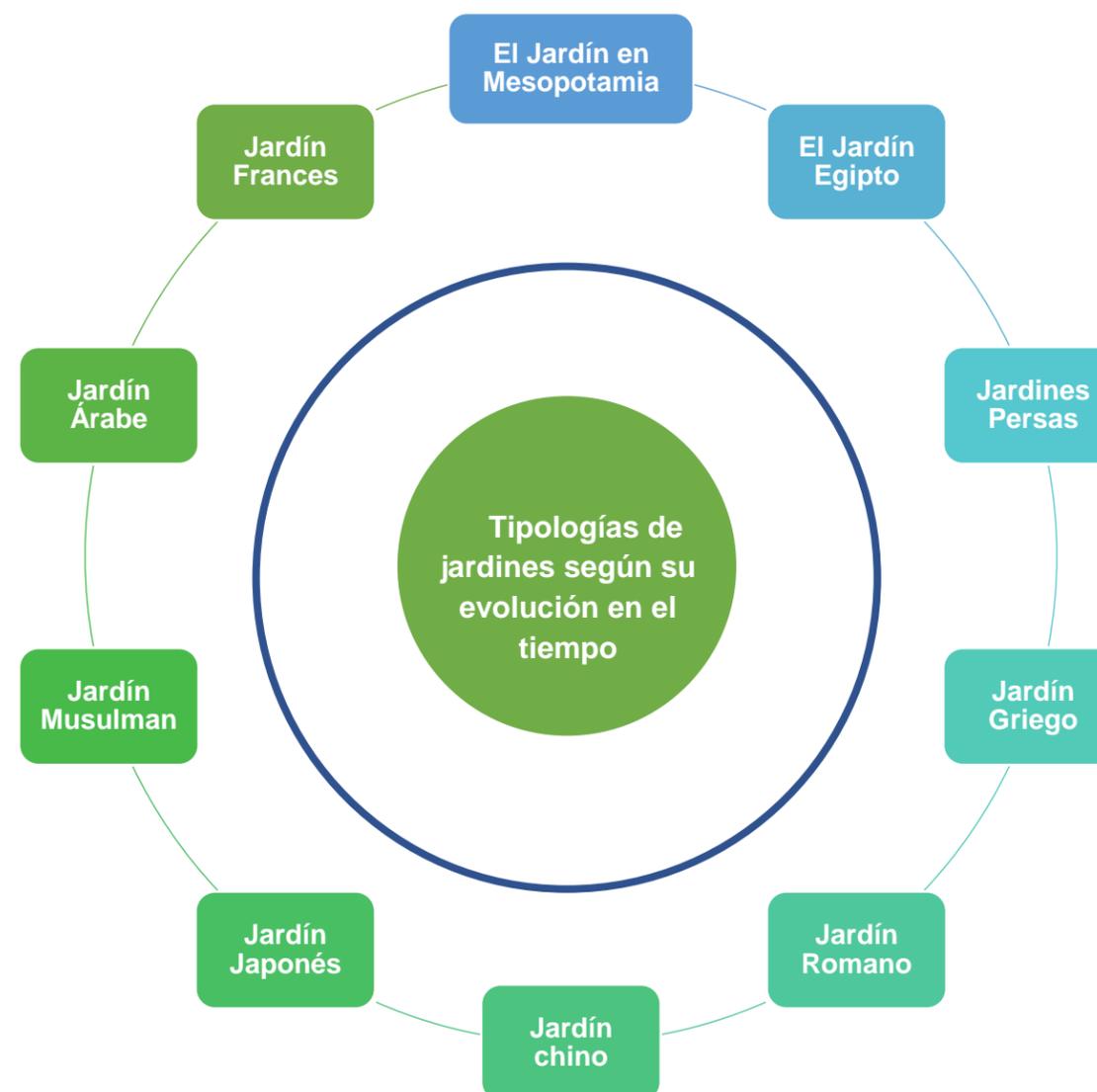


Grafico 4 Tipología de jardines según su evolución en el tiempo

**1.11.2 Tipologías de jardines según su evolución en el tiempo.**

<b>El Jardín en Mesopotamia</b>	<p>Se dan unos de los primeros casos de jardines magníficos los llamados pensiles o jardines colgantes de Babilonia, considerados como la segunda de las maravillas de la civilización antigua. No han llegado gravados o dibujos de esta grandiosidad, pero si descripciones con las cuales se puede hacer una idea de cómo eran. Grandes torres en forma de pirámides escalonadas, coronadas con vegetación abundante y unidas entre ellas por pasajes en diferentes alturas rellenos de plantas que cuelgan al vacío, sistemas de canales impulsados por mecanismos que riegan todos los niveles y que a su vez es recogida en estratos inferiores, por restos encontrados también se constata que la jardinería urbana estaba muy presente con árboles en las avenidas para dar sombra y plantas de ornamento para decorar las calles.</p> <p>Los primeros pobladores de la Baja Mesopotamia pusieron en práctica técnicas para desecar las marismas fluviales de aquellas regiones pantanosas, con objeto de convertirlas en llanuras altamente productivas. Los asirios y babilonios continuaron y desarrollaron las técnicas de sus antepasados, abriendo canales para el transporte de mercancías.</p> <p>La habilidad de estos pueblos para manejar y conducir el agua, se manifiesta en los famosos jardines colgantes de Babilonia, donde se plantaron hacia el año 600 antes de Cristo, éstos se basaban en terrazas escalonadas ahuecadas y llenas de tierra, donde se plantaban los árboles y vegetales que asomaban por fuera de los muros<sup>8</sup></p>
<b>El Jardín Egipto</b>	<p>La franja de cultivo del Valle del Nilo representaba un área de campo fértil y húmedo. Esta exuberante vegetación fue uno de los mayores atractivos para casas y templos, a menudo acompañados con un pozo o estanque. Los jardines fueron cultivados principalmente para la obtención de verduras, pero ya en el Imperio Nuevo (1550-1069 a.C.), las zonas verdes tomaron un cariz más placentero.</p> <p>Existían jardines con diversas finalidades: estéticos, medicinales, alimentación, culto, pero sobre todo para ofrecer sombra y frescor. La provisión de sombra era uno de los elementos más importantes de los jardines egipcios, y una representación de ello lo podemos encontrar en la tumba de Kenamum.</p> <p>Las casas de los ricos a menudo tenían elaborados y extensos jardines en cuyo centro había un estanque, en el Imperio Nuevo se representan en forma de T.</p> <p>Estos espacios probablemente se llenaron de peces y servirían de refugio a las plantas acuáticas. Incluso los hogares más humildes tenían huertos-jardín cerca, o pequeños rincones con flores o solamente macetas o recipientes en el patio, que llenaban de flores. Sin duda eran los egipcios un pueblo que vivía en armonía con la naturaleza y sabían aprovechar todo lo que ella les podía proporcionar.</p>
<b>Jardines Persas</b>	<p>En la antigua Persia había unos jardines-paraiso, de solaz y recreo, de superficie cuadrada, y cerrados, empleando unas redes de riego.<sup>9</sup></p>
<b>Jardín Griego</b>	<p>En Grecia se sigue con la jardinería urbana para proporcionar sombra con grandes moreras, pero sobre todo la jardinería se destacó por su interés práctico de proporcionar fruta o verdura, plantas aromáticas para utilizarlas en la cocina y para fines de un concepto religioso y funerario, por ello dedicaban su uso preferentemente al culto. El mismo simbolismo se manifestaba con los “bosques sagrados” y las avenidas próximas a los liceos y academias filosóficas, que eran recorridas por los discípulos de Platón y Aristóteles; en ellas se empleaban los árboles preferentemente el plátano y las estatuas. Generalmente los griegos no eran partidarios de proyectar y desarrollar jardines, sino que eran más amantes de la naturaleza libre. (El jardín a través de la historia, mayo 2008).</p>
<b>Jardín Romano</b>	<p>Los romanos desarrollaron un tipo de jardín acondicionado al funcionamiento de la casa. Los espacios abiertos eran reducidos y a ellos se accedía por medio de pórticos, la ausencia de jardín se suplía mediante mosaicos en los suelos y frescos en las paredes; después evolucionó lentamente hasta la creación de imitaciones silvestres dentro de las viviendas, mediante la introducción de fuentes, sestras, entre otros.<sup>10</sup></p> <p>De Roma han llegado a nuestros días esas suntuosas villas de los cesares y patricios, que en época de esplendor del imperio los jardines también eran reflejo de poder y grandeza los cuales eran adornados con monumentos y objetos incluso plantas recogidos en sus conquistas, juegos de agua en forma de fuentes y cascadas. Figuraban ríos y a ellos llevaban el agua por medio de acueductos, como ejemplo la villa de Adriano. Luego de la caída del Imperio Romano, fueron las órdenes religiosas quienes se preocuparon por recoger los legados de la civilización antigua, y entre ellos, los métodos de la jardinería como el cultivo de leguminosas, árboles frutales, hierbas aromáticas y medicinales y flores.</p>

Tabla 5 Tipologías de jardines según su evolución en el tiempo.

<sup>8</sup> (El jardín a través de la historia, mayo 2008).

<sup>9</sup> Domínguez Gómez, I. 2010.

<sup>10</sup> Según Gómez, M. (2007)

<b>Jardín Chino</b>	<p>En China, el jardín obedece a la proyección de un concepto filosófico que tiene su base en el Tao. El Tao (vía) es una filosofía oriental muy antigua, que propugna la existencia de un principio ordenador y unificador del universo. Mediante este principio, los taoístas practican la reflexión y meditación contemplativa con el fin de superar las realidades cotidianas y alcanzar finalmente la inmortalidad del Tao en que todo forma una unidad.</p> <p>El jardín es pues el lugar ideal para el aislamiento y contemplación de los elementos indispensables del taoísmo: el agua y la tierra. A través de los senderos, agua en movimiento, pequeñas islas, puentes de madera y quioscos, al visitante se le conduce premeditadamente por espacios y rincones que sugieren distintos símbolos espirituales del Tao. A la vez, árboles, plantas y flores ocupan espacios especialmente estudiados para que produzcan los efectos y coloridos deseados según la época del año</p>
<b>El Jardín Japonés</b>	<p>Es el amor por la naturaleza lo que constituye el principal rasgo de los jardines japoneses, estos están estrechamente ligados a la arquitectura de sus casas. Los jardines japoneses constituyen en si un tipo de jardín único, con una forma de crear sus zonas verdes únicas en el mundo, probablemente el budismo fue el responsable de este arte en Japón, porque de alguna manera, la religión, espiritualidad, arte y contemplación están unidos en los jardines japoneses.</p> <p>En los jardines japoneses se copia la naturaleza, las rocas, la arena, el mar, los lagos y ríos, todo es tan importante como las plantas, una madera, un hierro, una roca y una valla, donde todo nos da estabilidad al cuerpo y a la mente</p>
<b>El Jardín Musulmán</b>	<p>El jardín clásico musulmán es cerrado al exterior y carece de panorámicas interiormente, pues persigue el aislamiento, la intimidad y el recreo de los sentidos, empleando en ellos el elemento agua y plantas aromáticas como el azahar, el Jazmín y la lavanda.</p>
<b>El Jardín Árabe</b>	<p>El jardín árabe está ligado al Paraíso, un lugar de delicias y placeres. Concebido como una sucesión de espacios cerrados y recoletos, con patios interiores en las casas comunicados entre sí por pasillos pequeños divididos por rejas. El agua es el elemento decorativo de mayor visibilidad, que aparece en forma de fuentes, pilas y surtidores, trasladándose de un estanque a otro a lo largo de acequias inclusive dentro de los espacios cubiertos También era muy importante el uso de azulejos y cerámicas de colores vivos en pilares, asientos y estanques. No se utilizaba la figura humana en la decoración, porque la religión musulmana no lo consentía, los elementos decorativos son pocos y sencillos.</p> <p>Las especies vegetales más utilizadas son el ciprés, naranjo, limón, boj, lavandas, malvones y geranios. Los árabes hicieron de la jardinería un arte, fueron aprendiendo de los diferentes pueblos por los que su cultura pasaba, así aprendieron la cerámica de Persia, la técnica de irrigación y el uso ornamental del agua de Egipto y las normas agrícolas de los romanos del África.</p>
<b>En la Alta y Baja Edad Media</b>	<p>La iglesia tuvo un papel fundamental en la conservación y transmisión de muchas manifestaciones culturales así, los monasterios y conventos asumieron el papel de rescatar antiguos manuscritos y tradiciones, estudiando, conservando y manteniéndolas vivas, evitando su desaparición. Los monjes cultivaban en sus huertos para el propio sustento, frutas, hortalizas y plantas medicinales que preparaban según viejas recetas, además de otras especies ornamentales como rosas y azucenas</p>
<b>Los jardines franceses</b>	<p>Durante la era barroca la jardinería tuvo un amplio desarrollo tanto técnico como teórico, y evolucionó desde la simple adecuación de lo natural verde hasta elevados grados de diseño y planificación, de ordenación del espacio e integración del elemento orgánico con elaborados programas artísticos capaces de generar conjuntos de refinada terminación tanto sensorial como intelectual.</p> <p>La jardinería se elevó en esta época a un arte de pleno derecho, casi asociado a la figura del arquitecto, por cuanto su diseño conlleva un elaborado proyecto racional y profesionalizado. La concepción del jardín se planifica globalmente con el resto de las artes, especialmente la arquitectura, pero también la escultura, la escenografía y el diseño hidráulico. Así, en esta época la jardinería pasó a ser el arte de ordenar la naturaleza según principios arquitectónicos.</p> <p>En los Jardines Franceses predominaba la perspectiva, la subdivisión lateral, la estructura, cuerpos de agua y la geometría.<sup>11</sup></p>

<sup>11</sup> Clasificación de los Jardines, 2014

### 1.11.3 Visión actual del jardín y los espacios verdes

La jardinería y la arquitectura cada vez se fusionan con mayor fundamento profesional, para crear espacios naturales como complemento de los edificios e, incluso, a menudo tienen construcciones en su diseño. Hoy en día, predominan las grandes ciudades de hormigón, donde se disputa el espacio para las construcciones privadas, de entretenimiento, de los espacios públicos y de recreo. A pesar de ello, las actividades ecológicas comienzan a gozar de popularidad y son objeto de interés creciente, debido a la masificación de las ciudades, que alejan a sus habitantes del propio entorno natural. Así, se empieza a demandar a las gobernantes acciones ecológicas en las zonas urbanas, y que se preste cada vez más atención al acotamiento de espacios para zonas verdes, parques y jardines públicos, en los lugares de mayor extensión y calidad escénica, fauna, flora u otras características relevantes. Dentro de la jardinería se conjugan todos los estilos, la vegetación, las piedras y los ornamentos empleados son de todas las partes del mundo.

En la actualidad las técnicas de fachadas vegetales, son realmente herencia de la arquitectura de antaño. Esta arquitectura en sus diversas formas y climas, desarrolló intuitivamente conceptos científicamente válidos, al utilizar materiales de construcción disponibles localmente y métodos de construcción adaptados de tal forma, que combinaban la comodidad y la belleza, con la funcionalidad social y física. A pesar de sus carencias y no adaptarse a los estándares actuales de confort, la arquitectura dio respuestas a las necesidades de protección y abrigo del ser humano, junto con una alta adaptación, integración y respecto al medioambiente.

El uso de vegetación se puede encontrar principalmente en la arquitectura del norte de Europa y las islas británicas, como el césped, en estas zonas, fue la respuesta a unas condiciones climáticas adversas.

Más allá de los beneficios que las paredes traen al medio ambiente, es una excelente opción decorativa que conjunta al diseño y a la naturaleza en un solo espacio. Ha sido inevitable que los medios tecnológicos y la ecología se integren. Es por eso que se ha creado la integración de pequeñas áreas verdes que ponen en contacto al ser humano con la naturaleza en un medio 100% urbano, destacando el papel de los espacios abiertos y áreas verdes en la interacción social en los espacios urbanos.

### 1.11.4 Contexto Actual.

En la actualidad, las ciudades han desarrollado problemas originados por la crisis ambiental y social que se ve reflejado en la pérdida de áreas verdes en gran parte de las ciudades del mundo, lo que favoreció el origen y aplicación de indicadores de calidad de vida urbana propuesto por la Organización Mundial de la Salud en la cual se sugiere que por cada habitante

debería existir 9m<sup>2</sup> de área verde. Esta organización sugiere además una red de espacios accesibles a cada 15 minutos a pie de las viviendas de los habitantes de la ciudad.

Por esta razón se han realizado diferentes estudios, entre ellos uno realizado en la ciudad de Barcelona a 2,715 alumnos de primaria de 9 escuelas diferentes. La principal conclusión a la que se llegó es que los niños que visitan escuelas con abundante vegetación tienen un mejor desarrollo cognitivo que aquellos que estudian en escuelas con carencia de áreas verdes.

Esta diferencia se debe a que los árboles mitigan el efecto de contaminación que resulta ser perjudicial para el desarrollo cognitivo de los estudiantes. Esto depende directamente del tipo de vegetación utilizada en las áreas de recreación o alrededores de las escuelas donde los estudiantes se desarrollan.

### 1.11.5 Nicaragua

Desde la perspectiva social cada vez se hace más común la necesidad y demanda de áreas verdes como parte de la recreación de los habitantes de las ciudades o usuarios de las edificaciones. Al ser las áreas verdes espacios de conservación y de importancia ambiental, por su naturaleza pública tienden a ser zonas de esparcimiento, por esta razón al crear proyectos integrales, la utilización y aplicación de las áreas verdes debería de ser una parte fundamental del proyecto.

En Nicaragua, existe una diversidad de plantas con solo observar en cualquier dirección, sin embargo, al tratar de reconocerlas, nos damos cuenta de que solamente podemos hacerlo con unas pocas especies.

La Arquitectura y la ingeniería no deben de desvirtuar el paisaje y menos en la época actual. Debe de existir una relación y respeto entre Naturaleza-Arquitectura la mayor parte de diseño de áreas verdes en la ciudad de Managua referido a edificaciones educativas, no se planifican, gestionan, conservan ni proyecta con un diseño y se utilizan árboles comunes, menos apropiados para el diseño según la tipología de los edificios, teniendo en cuenta que existe numerables especies de árboles, arbustivas y herbáceas.

## 1.12 Marco Geográfico Referencial

Nicaragua se encuentra localizada en el centro del istmo centroamericano con extensión territorial de 130,373.47 kms<sup>2</sup> de los cuales 10,034 Km<sup>2</sup> son lagos, lagunas y ríos. Presenta una división política administrativa de 15 departamentos, 2 regiones autónomas y 153 municipios, agrupados en tres regiones geográficas: Pacífico, Central Norte y Atlántico.



Mapa N1- Mapa administrativo de Nicaragua.

**REGIÓN DEL PACÍFICO**, de unos 90 a 110 kms. de ancho con buenas playas, algunas bahías, cadenas volcánicas, lagos.

**REGIÓN CENTRAL**, De núcleos montañosos donde nacen caudalosos ríos, picos y mesetas elevadas y moderadas precipitaciones. Una zona rica en cafetales, frutos cítricos, bosques forestales.

**LA REGIÓN DEL CARIBE**, Con abundantes precipitaciones, selvas, recursos minerales, y mucha tundra región rica geográficamente como también culturalmente.

### 1.12.1.1 Población de Nicaragua.

La distribución territorial de la población está ligada fundamentalmente, a la asimilación económica de los territorios aptos para la producción de alimentos a través de la agricultura, la pesca y la ganadería y/o ligada a la explotación de los recursos mineros y forestales. Parte de la población se asienta a lo largo de la ribera de los ríos donde se encuentran las tierras fértiles para la agricultura. Una característica concreta de la distribución poblacional, es la alta concentración de población en la zona del pacífico y tierras altas del norte-oeste del país.

La población de Nicaragua, se caracteriza por ser: Multilingüe, multiétnica, y pluricultural. Entre los grupos étnicos están: Mestizos, blancos, negros, indios.

### 1.12.1.2 Límites

Nicaragua está ubicada en el centro del istmo centroamericano, entre las Repúblicas de Honduras y Costa Rica, y los Océanos Pacífico y Atlántico. Limita al norte con Honduras, al este con el Mar Caribe o Mar de las Antillas, al sur con Costa Rica y, al oeste con el Océano Pacífico.

Se encuentra la mayor parte del año bajo la influencia de la circulación de los vientos Alisios, provenientes de los anticiclones subtropicales de las Azores y Bermudas. Estos vientos son muy persistentes, de poca variabilidad y tienen la particularidad de arrastrar masas de aire húmedo del mar Caribe hacia Nicaragua. Este flujo cálido y húmedo penetra por la Costa Atlántica hacia el interior del territorio, ejerciendo un efecto importante sobre el clima del país (INETER).

Hidrográficamente, Nicaragua está dividida en 21 cuencas distribuidas en dos grandes vertientes hidrográficas: la vertiente del Pacífico (12,183.57 km<sup>2</sup>) y la del Mar Caribe (117,420.3 km<sup>2</sup>). Además, Nicaragua cuenta con los dos lagos más grandes de Centro América, el Lago Managua o Xolotlán (1,052.9 km<sup>2</sup>) y el Lago Nicaragua o Cocibolca (8,138.1 km<sup>2</sup>). Hacia el Atlántico drenan 51 ríos, cuatro descargan al Lago Xolotlán y 12 al lago Cocibolca, mismos que

posteriormente drenan a través del río San Juan hacia el Mar Caribe. Las cuencas del Pacífico son más pequeñas con ríos más cortos en longitud. Además, esta zona se distingue por poseer los mejores suelos agrícolas y es donde está concentrada más del 60% de la población total del país. Hacia el Océano Pacífico desaguan directamente 12 ríos. Además de los dos grandes lagos, el país cuenta con 26 lagunas. También existen cuatro embalses: tres destinados para fines hidroeléctricos y uno para riego y piscicultura. Nicaragua tiene cinco de las 19 cuencas más grandes de Centroamérica, de las cuales dos son cuencas que tienen aguas fronterizas con dos países. La cuenca del río San Juan de Nicaragua (Cuenca N° 69) es la segunda más grande de Centroamérica y la Cuenca del Río Coco la cuarta más grande de la región (Diagnóstico de las Aguas en las Américas,2010).

## 1.12.2 Región del pacifico de Nicaragua

### 1.12.2.1 Descripción



Mapa N2- División administrativa de Nicaragua.

La Región del Pacífico ocupa la parte occidental de Nicaragua; tiene una extensión de 18 555 km<sup>2</sup> (excluidos los Lagos Xolotlán y Cocibolca), y ocupa el 15.4% del territorio nacional. fue la primera en ser explorada; en ella se asienta la mayor parte de la población; sus recursos han sido los primeros en ser aprovechados y es la región con mayor desarrollo económico y social. En ella se encuentra la capital del país, Managua, y las antiguas capitales de León y Granada.

### 1.12.2.2 Límites

Los límites de la región son: al oeste y sudoeste, el Océano Pacífico; al este y nordeste, los departamentos de la Región Interior (Nueva Segovia, Madriz, Jinotega, Matagalpa, Boaco y Chontales); al norte, el Golfo de Fonseca y las Repúblicas de El Salvador y Honduras; al sudeste, la República de Costa Rica.

### 1.12.2.3 Aspecto físico natural

#### • Clima

La región tiene un clima tropical, con una pronunciada estación seca entre los meses de diciembre y abril y una estación lluviosa entre los meses de mayo noviembre. La temperatura promedio es de 27°C; existen variaciones locales desde un promedio de 29.4° C en el área de

Somotillo – Larreynaga, hasta 24.8° C en la meseta de Carazo, la que se encuentra a unos 500 metros sobre el nivel del mar.

- **Relieve**

El sector volcánico del Pacífico se encuentra dividido en tres partes, que del interior a la costa son:

La fosa tectónica hundida, que se encuentra entre el centro del país y el cordón volcánico. En esta fosa se alojan los dos grandes lagos del país: Nicaragua y Managua. Esta fosa se prolonga hacia el noroeste hasta el golfo de Fonseca, y hacia el sudeste por la llanura del río San Juan.

El cordón volcánico se dispone paralelo a la costa desde la península de Cosigüina, al noroeste, hasta el interior del lago Nicaragua, en la isla de Ometepe (cadena de los Maribios). Son una serie de 25 volcanes, muchos de ellos activos, prolongación del Eje Volcánico de El Salvador, como el San Cristóbal (1.700 m), el Concepción (1.600 m) y el Momotombo (1.280 m). Es en esta zona donde se encuentran las ciudades más importantes (Managua, León y Granada).

La franja litoral del Pacífico es una estrecha llanura que pone en contacto el cordón volcánico con el mar. Tiene costas bajas hacia el noroeste y grandes acantilados hacia el suroeste.

- **Hidrología**

Se caracteriza por la presencia de ríos de pequeño recorrido, entre ellos: el Río Negro y el Estero Real, que desembocan en el Golfo de Fonseca; y los ríos Tamarindo, Soledad y Brito, en el Océano Pacífico. La Región tiene dos lagos: el Lago de Nicaragua o Cocibolca, con una superficie de 8, 264 km<sup>2</sup> y una elevación de 31 metros sobre el nivel del mar, y el Lago de Managua o Xolotlán, que ocupa un área de 1, 040 km<sup>2</sup>

Con una elevación de 39 metros sobre el nivel del mar y una profundidad no mayor a 30 metros. Cuenta con suelos de alta calidad, especialmente en los Departamentos de León y Chinandega, que son los departamentos de mayor potencial de riego por sus cuencas de aguas subterráneas.

La Región Central cubre un área de aproximadamente 42,400 km<sup>2</sup>, formando una serie de mesetas escalonadas, cortadas por cuencas de importantes ríos. Las alturas de estas mesetas van desde los 600 metros en el curso superior del río Coco, hasta los 200 metros frente al río San Juan, pasando por montañas de relativa altura, entre las que se destacan el cerro Mogotón con una altura de 2,107 msnm y el cerro Kilambé con 1,750 msnm. Comprende tres subregiones: la altiplanicie segoviana, las mesetas escalonadas y llanos interiores y las serranías

y valles fluviales interpuestos. Las serranías Segoviana, Dariense y Chontaleña están formadas por un conjunto de cerros alineados, filetes y crestas que se destacan sobre los valles, llanos y vegas por estar constituidas por rocas muy duras.

La región cuenta con suelos de alta calidad, especialmente en los Departamentos de León y Chinandega, que son los departamentos de mayor potencial de riego merced a sus cuencas de aguas subterráneas.

#### 1.12.2.4 Vulnerabilidad

Nicaragua es un país sísmico en toda su extensión territorial; sin embargo, los mayores riesgos a los terremotos se encuentran en la macro región del pacífico, se reducen en la macro región del centro del país y aún más en las regiones autónomas del caribe.

La macro región del pacífico es la de mayor sismicidad, tanto por la proximidad a la zona de subducción, como por la cantidad de fallas sísmicas locales existentes y la presencia de volcanes los que también pueden generar eventos sísmicos.

Al igual que ocurre con la amenaza sísmica, la región más amenazada por la actividad volcánica es la del Pacífico. Los principales problemas asociados a este fenómeno son los flujos de lava, caída de cenizas, flujos de lodo y sismicidad asociada, ocasionados por los procesos internos de la corteza terrestre cercana al borde de las placas tectónicas Coco Caribe. Otro problema que podría presentarse es la lluvia ácida, como resultado de la contaminación del aire con materiales expulsados por el volcán, que en ocasiones pueden alcanzar varios kilómetros de altura. La caída de cenizas puede afectar principalmente al Occidente del país por los volcanes Telica, San Cristóbal y Cerro Negro, que han destruido grandes áreas cultivadas y han causado pérdidas en productos de exportación. El Cerro Negro se considera el volcán que más daño ha ocasionado a la economía en los últimos tiempos. Los flujos o corrientes de lava ocurren en volcanes como el San Cristóbal, Telica, Cerro Negro, Momotombo, Masaya y Concepción, que han cubierto vastas áreas de terreno sin producir daños a la población. Los gases volcánicos han afectado en menor escala la economía y la salud, principalmente en el volcán Masaya.

La zona central de la región del pacífico y principalmente la Capital constituye la zona con mayor riesgo, tanto por la característica geológica de la zona, la presencia de volcanes como por la concentración de población que representa casi el 35% de la población total del país. (MAPA MULTI-AMENAZAS Y VULNERABILIDADES DE NICARAGUA 2018)



Mapa N3- Mapa de Amenaza sísmica. Fuente: Mapa multi-amenazas y vulnerabilidades de Nicaragua 2018.

En Nicaragua cuenta con una cadena volcánica compuesta por 18 volcanes, entre los cuales seis muestran distintos grados de actividad permanente durante los últimos 50 años: San Cristóbal, Telica, Cerro Negro, Momotombo, Masaya y Concepción. Todo el vulcanismo activo se concentra dentro del terreno geológico conocido como la depresión de Nicaragua, en el pacífico del país.

Nicaragua comparte con los otros países de la región centroamericana lo que se conoce como el corredor seco donde el fenómeno recurrente de la sequía ya es parte de la dinámica de vida de las poblaciones que habitan en varios departamentos del país. Los mayores niveles de riesgo por sequía han sido identificados en todo el país para 596 comunidades con una población de casi 14 300,000 habitantes, la cual se puede incrementar por la presencia de fenómenos meteorológicos (El Niño), el que puede intensificar la reducción de los promedios de precipitación de lluvias. Los departamentos con mayor riesgo están en las Regiones del pacífico.



Mapa N5- Mapa de amenazas de Sequía.

Fuente: Mapa de multi amenazas y vulnerabilidades de Nicaragua 2018.



Mapa N4- Mapa de amenaza volcánica.

Fuente: Mapa de multi amenazas y vulnerabilidades de Nicaragua 2018.

#### 1.12.2.5 Vientos

La dirección de los vientos de superficie es prácticamente constante, los datos medidos a 10 m sobre el terreno, indican que las direcciones que prevalecen durante la mayor parte del año son las del este y del noroeste. Sólo en caso de eventos extraordinarios, como huracanes y tormentas tropicales en el Pacífico, la dirección se invierte y las velocidades pueden sobrepasar los 50 km/hora.

#### 1.12.2.6 Vegetación

Región plana, cubierta antaño por bosques tropicales secos, hoy en día casi totalmente destruida.

El boom del algodón ocasionó la puesta en cultura de la parte norte de las planicies del Pacífico y la ganadería, así como un poco de arroz y café se encargaron de la parte sur.

De los bosques secos de baja altitud, queda realmente muy poco, unos reductos en Chacocente y Playa La Flor, en la orilla del océano y las reservas de Volcán Masaya y Chocoyero – El Brujo. También algunas áreas se encuentran en recuperación como las reservas privadas de Domitila y Montibelli.

#### 1.12.2.7 Aspecto social de la Región Pacífico

- **Población**

Esta región del Pacífico está compuesta por siete departamentos (Carazo, Chinandega, Granada, León, Managua, Masaya, y Rivas), esto son los más habitados por razón de tener el terreno más plano, tierras volcánicas fértiles y la presencia de lagos y del océano Pacífico.

Representa el 15% del territorio nacional. Es la región más desarrollada y la más densamente poblada (97 hab/km<sup>2</sup>) y aporta al producto interno bruto el 70% del mismo. (FAO Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación)

Los suelos son de alta fertilidad, desarrollados a partir de cenizas volcánicas recientes y distribuidos sobre extensas planicies.

- **Actividades económicas**

La región del pacífico representa el 15% del territorio nacional. Es la región más desarrollada y la más densamente poblada (97 hab/km<sup>2</sup>) y aporta al producto interno bruto el 70% del mismo.

La Región del Pacífico, con el 14.2 % del territorio terrestre, poseedora de los mejores suelos agrícolas, de la mayor infraestructura, desarrollo y concentración de población, comprende los Departamentos de Chinandega, León, Managua, Masaya, Granada, Carazo y Rivas.

### 1.12.3 Región central de Nicaragua



Mapa N6- División administrativa de Nicaragua.

#### 1.12.3.1 Descripción

En este territorio se caracteriza por su geomorfología denominada Tierras Altas, ubicado en la franja central del territorio nacional que conforma el escudo montañoso. Su superficie es de 34,113.41 Km<sup>2</sup>, (INETER, 2010).

La región Central es considerada el pulmón de Nicaragua ya que a lo largo de toda esta región se extiende la cordillera Chontaleña y aquí se encuentran muchas áreas verdes y reservas naturales que poseen flora y fauna que contribuye con el ciclo ambiental de esta región.

Se extiende en todo el sector montañoso, particularmente en el Norte y Centro del país

Comprende los departamentos de Matagalpa, Jinotega, Boaco, Chontales, Estelí, Madriz, Nueva Segovia y Río San Juan. Su extensión territorial es 55,000 km<sup>2</sup>.

#### 1.12.3.2 Límites

La plataforma central, o de Segovia, es la zona montañoso del país. Se extiende con una dirección de noroeste a sureste desde Honduras hasta Costa Rica.

#### 1.12.3.3 Clima

Esta región se caracteriza por tener unas altas montañas y frondosos valles. Las temperaturas no son tan elevadas como en la zona del Pacífico.

En las regiones montañosas más elevadas, por encima de los 800 msnm, prevalecen los días confortables casi todo el año, debido a la ocurrencia de temperaturas medias inferiores a 26.0 °C y en algunos puntos menores de 20.0 °C. La temperatura media del país es de 25.4 °C.

#### 1.12.3.4 Relieve

En esta parte del país, se localizan los suelos más fértiles entre montaña y montaña, como los valles de Jalapa (Nueva Segovia), Sébaco (Matagalpa) y Pantasma (Jinotega), donde hay disponibilidad de aguas subterráneas donde se puede desarrollar agricultura intensiva.

Así también, en estos lugares se encuentran pendientes pronunciadas, donde es posible realizar cultivos de hortalizas y algunas frutas como las uvas, las cerezas entre otras, para evitar la erosión, como sucede en los departamentos de Jinotega, Matagalpa, Estelí y Nueva Segovia.

Las elevaciones del escudo central montañoso disminuyen en forma paulatina en la dirección de norte a sur. En la frontera de Honduras hay montañas como: las sierras de Dipilto y Jalapa, cuyas crestas alcanzan 1750 a 2100 metros.

De la misma manera, el relieve del escudo central montañoso se encuentra más levantada hacia la región de pacifico formando la empinada montaña la Batija la más alta de Estelí. Mientras que en la costa atlántica se convierte en onduladas lomas antes de confundirse con la planicie del caribe.

Los terrenos al norte del río coco, en el departamento de nueva Segovia, se encuentran levantados unos 600 metros sobre el nivel del mar formando el altiplano Segoviano.

#### 1.12.3.5 Hidrología

La región central norte presenta regiones secas en las Segovias y montañosas y húmedas en los departamentos de Jinotega y Matagalpa. Estas zonas sirven de fuente a dos grandes ríos: el Segovia o coco y el río grande de Matagalpa. La región de las Segovias (Madriz y Nueva Segovia) presenta la cordillera de Dipilto y Jalapa, que sirve de frontera con honduras; en Jinotega se tiene la cordillera Isabelia y en Matagalpa se encuentra la cordillera Dariense.

La región central sur es también montañoso y sirve de fuente para otro gran río: El escondido, a través de sus tres fuentes, el Siquia, el mico y la rama.



Mapa N8 - Mapa de riesgo ante amenaza de sequía meteorológica.



Mapa N7 - Mapa de amenaza sísmica.

Fuente: Mapa de multi amenazas y vulnerabilidades de

Fuente: Mapa de multi amenazas y vulnerabilidades de Nicaragua 2018.

Nicaragua es un país sísmico en toda su extensión territorial; sin embargo, los mayores riesgos a los terremotos se encuentran en la macro región del pacifico, se reducen en la macro región del centro del país y aún más en las regiones autónomas del caribe.

Las regiones del Centro del País, principalmente en los departamentos de Nueva Segovia, Madriz, Matagalpa, Boaco y Chontales, el Occidente del Pacífico y Rivas en la Isla de Ometepe son los territorios con mayor nivel de exposición y riesgos a deslizamientos.

Nicaragua comparte con los otros países de la región centroamericana lo que se conoce como el corredor seco donde el fenómeno recurrente de la sequía ya es parte de la dinámica de vida de las poblaciones que habitan en varios departamentos del país.

Los departamentos con mayor riesgo están en las Regiones del pacífico y Centro del país: León, Chinandega, Estelí, Madriz, Nueva Segovia y Matagalpa. Sin embargo, en algunos meses del año se ven también afectados otros municipios de esos mismos departamentos como efecto de otros fenómenos meteorológicos.

### 1.12.3.6 Vientos

Nicaragua se encuentra en la zona climática tropical y por lo tanto presenta condiciones térmicas similares durante todo el año. Debido a su posición y su carácter montañoso, la zona central encuadra su clima monzónico y de vientos aislados en el litoral.

### 1.12.3.7 Vegetación

Las montañas de la Región Central contienen extensos pinares, Estas formaciones se denominan genéricamente bosques tropicales premontanos y montanos. Se cree que un bosque tropical húmedo, similar al que predomina en la Región Atlántica, se extendía a través de gran parte de las tierras bajas y valles de esta región. El paisaje está dominado por pastos, cafetales y cultivos anuales de verduras, formando un intrincado mosaico en el que los parches de bosque van desapareciendo rápidamente. Este patrón del paisaje se va extendiendo gradualmente hacia la Región Atlántica, en lo que se conoce como el frente de avance de la frontera.

Esta región está cubierta por densos bosques y en ella se cultiva, fundamentalmente, el café que produce Nicaragua. Las ciudades más importantes de esta zona son Estelí y Matagalpa.

### 1.12.4 Aspecto social de la Región Central

- **Población**

Comprende el 35% de la superficie del territorio nacional. La densidad poblacional es de 20 hab/km<sup>2</sup>. ocho departamentos conforman la región central (Boaco, Chontales, Estelí, Jinotega, Río San Juan, Madriz, Matagalpa y Nueva Segovia), ubicado en territorio montañoso, en los cuales nacen los ríos más largos del país.

- **Actividades económicas**

La Región Central, con el 34.6 %, de topografía montañosa con pequeños valles, suelos de fertilidad media, de uso restringido para agricultura intensiva, abarca los Departamentos de Chontales, Boaco, Matagalpa, Estelí, Jinotega, Madriz y Nueva Segovia. A lo largo de esta región se desplaza la cordillera Amerrisque o Chontaleña. SIAGUA- (Sistema iberoamericano de información sobre el agua).

La Región central, es considerada como el Granero del País ya que la mayoría de las actividades agrícolas y ganaderas se llevan a cabo en esta zona, se encuentra favorecida con un clima bastante agradable apto para el cultivo de café, ganadería, minería, cultivo, turismo y explotación de bosques.

### 1.12.5 Managua



Mapa N9 - Mapa de Distritos de Managua.

Managua, la Capital de Nicaragua y cabecera del Municipio y Departamento homónimos, así como la sede del gobierno y los poderes del estado. Se localiza en el occidente de Nicaragua, en la costa suroeste del Lago Xolotlán o Lago de Managua, es la ciudad más grande del país en término de población y extensión geográfica. Fundada el 24 de marzo de 1819 conocida con el nombre de Leal Villa de Santiago de Managua.

Su Extensión territorial como área Metropolitana es de 366 kilómetros cuadrados. A nivel Municipal, tiene una extensión territorial de 289 Kilómetros cuadrados. Está rodeada de lagunas de origen volcánicas (Cratélicas): Tiscapa; Acahualinca; Asososca; Nejapa; apoyeque y Xiloá, además del Lago Xolotlán, que a la vez dan origen a su nombre, Mana-ahuac, que en náhuatl significa “Junto al agua o lugar “rodeado de aguas”.

#### 1.12.5.1 Limites

Se localiza en el Pacífico de Nicaragua, en la Costa Sur-Oeste del Lago Xolotlán. A nivel Municipal, limita al Norte: con el Lago Xolotlán. Al Sur con el Municipio de El Crucero. Al Este

con el Municipio de Tipitapa Y al Oeste con el Municipio de Villa Carlos Fonseca y Ciudad Sandino.

### 1.12.5.2 Clima

Tropical de Sabana, caracterizado por una prolongada estación seca y por temperaturas altas todo el año, que van desde 27° C. hasta 32°C. La precipitación anual promedio para Managua es de 1,125 milímetros de agua.

### 1.12.5.3 Relieve

Managua está emplazada sobre el extremo oeste de la Llanura Interlacustre, sobre un terreno bastante regular a una altura promedio de 85 msnm con una suave pendiente hacia el sur. Las principales características orográficas de su territorio son: lago de Xolotlán al norte; sierras de Managua al sur; sistema de cerros y lagunas que detienen la marcha urbana al oeste, entre ellos el cerro Motastepe y San Carlos; laguna de Asososca y de Nejapa junto al valle de Ticomo (una depresión en lo que alguna vez fuera un lago cratérico), dentro del trazado urbano se encuentra la loma y laguna de Tiscapa; laguna de Acahualinca, al norte de la ciudad.

### 1.12.5.4 Hidrología

Nicaragua es uno de los países más beneficiados en recursos hídricos, debido a que posee uno de los lagos más grandes del continente, numerosas cuencas hidrográficas que drenan tanto al Atlántico como al Pacífico, así como una cantidad importante de acuíferos. Las cuencas Norte y la Sur son las dos grandes unidades hidrográficas presentes en el municipio de Managua, la primera drena su escorrentía al Océano Pacífico y cubre aproximadamente 30% del territorio municipal, mientras que la otra drena hacia el lago de Managua y ocupa el 70% del municipio.

El agua subterránea es la fuente de suministro de agua potable en el municipio de Managua; el 25% de la producción total se obtiene de la laguna de Asososca, la cual se nutre principalmente de la recarga de aguas subterráneas. El restante 75% de la producción se extrae de los pozos artesianos, localizados dentro del área de la ciudad.

### 1.12.5.5 Vulnerabilidad

El área de Managua se encuentra bajo graves amenazas geológicas debido a que las condiciones tectónicas de los alrededores de Managua representan un alto riesgo sísmico, especialmente en la zona activa del margen de la Depresión de Nicaragua. - El vulcanismo activo sobre estas estructuras tectónicas representa un alto riesgo volcánico. - Los procesos exógenos intensos, que degradan las acumulaciones volcánicas jóvenes y el relieve, y que se expresan en inundaciones, flujos de fango, deslizamientos, erosión subterránea y hundimientos, representan un riesgo exógeno.

Inundaciones y afectaciones por lluvias, forman parte de los principales riesgos a los que están expuestos los capitalinos. Managua tiene puntos críticos y daños por afectaciones de lluvias, inundaciones, deslizamientos de tierra, incendios, contaminación y otros factores que han causado desastres en la ciudad.

Las autoridades correspondientes buscan reducir afectaciones con planes y gestiones ante estos desastres naturales. Se pretende organizar y reubicar familias que están propensas ante estos eventos.

Es de conocimiento de todos los nicaragüenses que nuestra capital Managua, cuenta con una elevada densidad de fallas geológicas activas y ha sido azotada históricamente por muchos eventos sísmicos; dos de ellos han sido de gran poder destructivo (1931 y 1972), y que otro evento sísmico similar posiblemente volverá a ocurrir en algún momento.



Mapa N 11: Mapa de Vulnerabilidad en la capital 2018.

Managua cuenta con 106 km lineales de fallas geológicas comprobadas, 96 km de fallas supuestas, 334 km de lineamientos principales y 381 km. Las fallas comprobadas atraviesan las capas estratigráficas superficiales, es decir las más jóvenes, y por esto deben considerarse activas.

### 1.12.5.6 Vientos

La velocidad promedio del viento por hora en Managua tiene variaciones estacionales considerables en el transcurso del año.

La parte más ventosa del año dura 5,0 meses, del 1 de diciembre al 1 de mayo, con velocidades promedio del viento de más de 18,9 kilómetros por hora. El día más ventoso del año en el 10 de febrero, con una velocidad promedio del viento de 24,9 kilómetros por hora.

El tiempo más calmado del año dura 7,0 meses, del 1 de mayo al 1 de diciembre. El día más calmado del año es el 2 de octubre, con una velocidad promedio del viento de 12,9 kilómetros por hora. La dirección del viento promedio por hora predominante en Managua es del este durante el año

El porcentaje de horas en las que la dirección media del viento viene de cada uno de los cuatro puntos cardinales, excluidas las horas en que la velocidad media del viento es menos de 1,6 km/h. Las áreas de colores claros en los límites son el porcentaje de horas que pasa en las direcciones intermedias implícitas (noroeste, sureste, suroeste y noroeste)



Gráfico N1: Dirección del Viento en Managua

### 1.12.5.7 Vegetación

Entre los árboles, arbustos, plantas epífitas y acuáticas que integran la vegetación del municipio de Managua figuran especies nativas e introducidas, conformando una muestra heterogénea de vegetación tropical, siendo importante destacar además que la ciudad de Managua proporcionalmente es la más arbolada del municipio de Managua. El recurso natural se ve permanentemente degradado por el uso energético del mismo. Actualmente una intensiva y extensiva explotación de leña en el área rural, generan una disminución de la cobertura vegetal y sus correspondientes resultados en arrastre de suelos y formación de cárcavas.

### 1.12.5.8 Población

De acuerdo al Instituto Nacional de Información de Desarrollo (INIDE), la población estimada de Nicaragua a la fecha es de 6.45 millones de personas; el 51 por ciento corresponde al género femenino y 49 por ciento al género masculino.

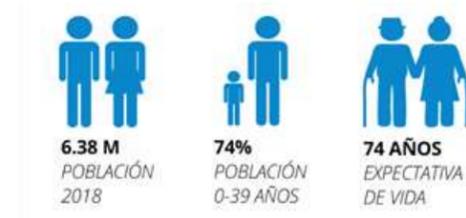


Gráfico N: Fuente: pronicaragua.gob.ni

La población de Managua de 2,206,000,000 habitante corresponde al 24% de la población nacional con. La población de Managua es joven igual que el resto del país abarcando el 75% de la población departamental.

### 1.12.5.9 Economía

El perfil económico del municipio de Managua, se concentra mayoritariamente en el sector terciario de la economía. La apertura y expansión de la economía han consolidado aún más el papel de la ciudad como principal centro de servicios.

La distribución de la población económicamente activa del municipio, por sector económico se presenta de la siguiente manera:

Sector Primario: 1.50%

Sector Secundario: 25.37%

Sector Terciario: 73.13%

Históricamente Managua ha concentrado el 60% de los establecimientos industriales del país. Otra de las actividades de este sector que ha registrado un repunte en los últimos años es el sector de la construcción con el desarrollo de nuevas urbanizaciones, del comercio, así como el mejoramiento de la infraestructura social y productiva. Aspecto urbano

### 1.12.5.10 Equipamiento e infraestructura

La posición geográfica de la ciudad la convierte en el principal nodo de conexión norte-sur a nivel nacional. Presenta conexión con los principales puntos fronterizos sobre el trayecto de la carretera Panamericana. Asimismo, es donde se encuentra concentrado el conglomerado de empresas industriales y de servicios del país. Por tanto, su posición es estratégica para el desarrollo del país.

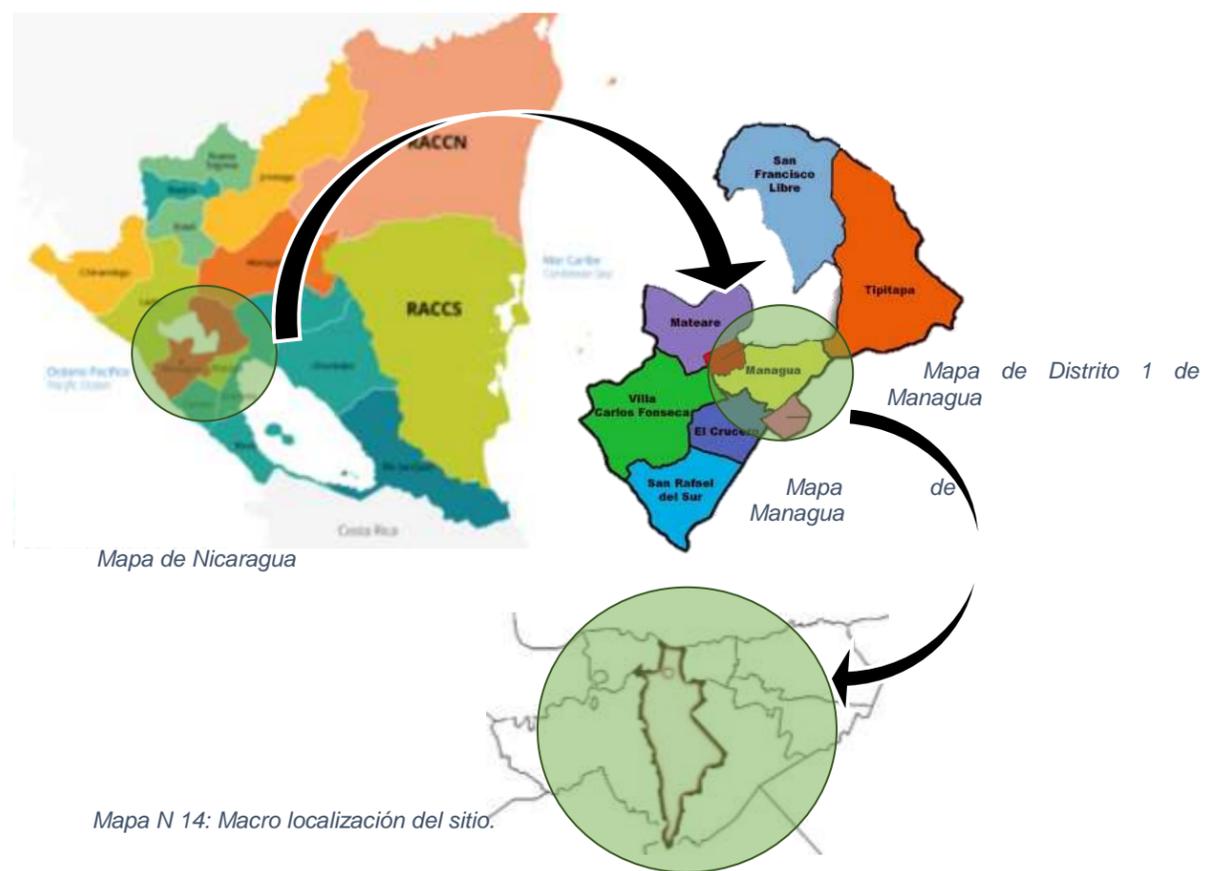
La ciudad de Managua cuenta con 34 puestos médicos, 14 centros de salud y 16 hospitales siete públicos y nueve privados). Así mismo, cuenta con 555 centros educativos en sus diferentes modalidades. Por consiguiente, el acceso y cobertura a los servicios de educación y

salud son altos, sin embargo, hay desafíos que enfrentar sobre todo en el fortalecimiento de la calidad de estos servicios.

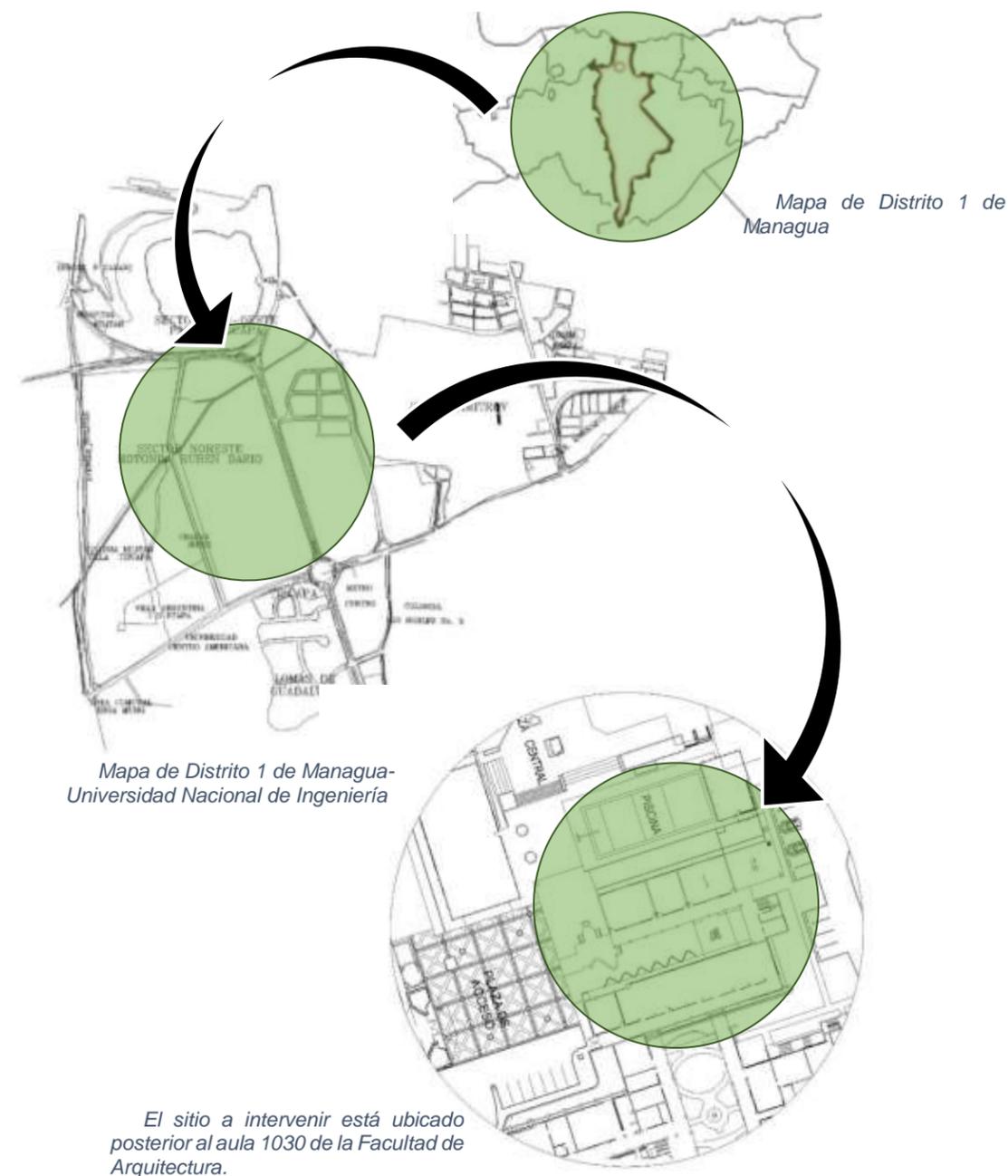
La mancha urbana de Managua se caracteriza por ser más habitacional con un porcentaje del 56% del área de vivienda con respecto al área de la ciudad

### 1.12.6 Aspecto general de sitio

El sitio propuesto para el diseño y aplicación de áreas verdes, está ubicado en la Republica de Nicaragua, Región del pacifico, Distrito I de Managua.



### 1.12.6.1 Micro localización



Mapa N 15: Micro localización del sitio.

### 1.12.6.2 Área y forma del sitio

El sitio seleccionado para la intervención y el diseño de áreas verdes está ubicado posterior al aula 1030 de la facultad de arquitectura en la Universidad Nacional de Ingeniería; su forma es cuadrada, tiene un área de 84.07 metros cuadrados.

### 1.12.6.3 Entorno físico natural del sitio

- **Clima**

En Managua, la temporada seca es bochornosa, ventosa y mayormente despejada y es muy caliente durante todo el año. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 21 °C a 35 °C y rara vez baja a menos de 20 °C o sube a más de 36 °C.

- **Topografía**

A nivel general el sitio, refleja una topografía relativamente plana.

### 1.12.6.4 Analisis funcional

- **Accesos**

La universidad Nacional de Ingeniería cuenta con dos accesos principales; estos son de uso peatonal y otros dos accesos de uso vehicular. Internamente la universidad Nacional de Ingeniería tiene circulaciones, plazas y pequeños espacios de estar, estos destinados a los usuarios de todo el recinto.

Los accesos principales de la Universidad Nacional de Ingeniería funcionan como vestíbulos para circular en otras áreas de la misma, Muchas de las circulaciones internas de la Universidad no cuentan con un diseño de recorrido peatonal.

- **Uso de suelo**

El Uso de Suelo del terreno seleccionado está clasificado como EI-E (Zona de equipamiento institucional especializado). Entre las zonas de uso de suelo como límite:

Al norte: (Zona de reserva de parques naturales) RN-3



Al sur: (Zona de corredor de vivienda y servicio) V-S, (Zona de vivienda de densidad media) V-2.



Al este: (Zona de inversiones pública y privada) Z-IIP, (Zona de corredor de comercio y servicio) C-S

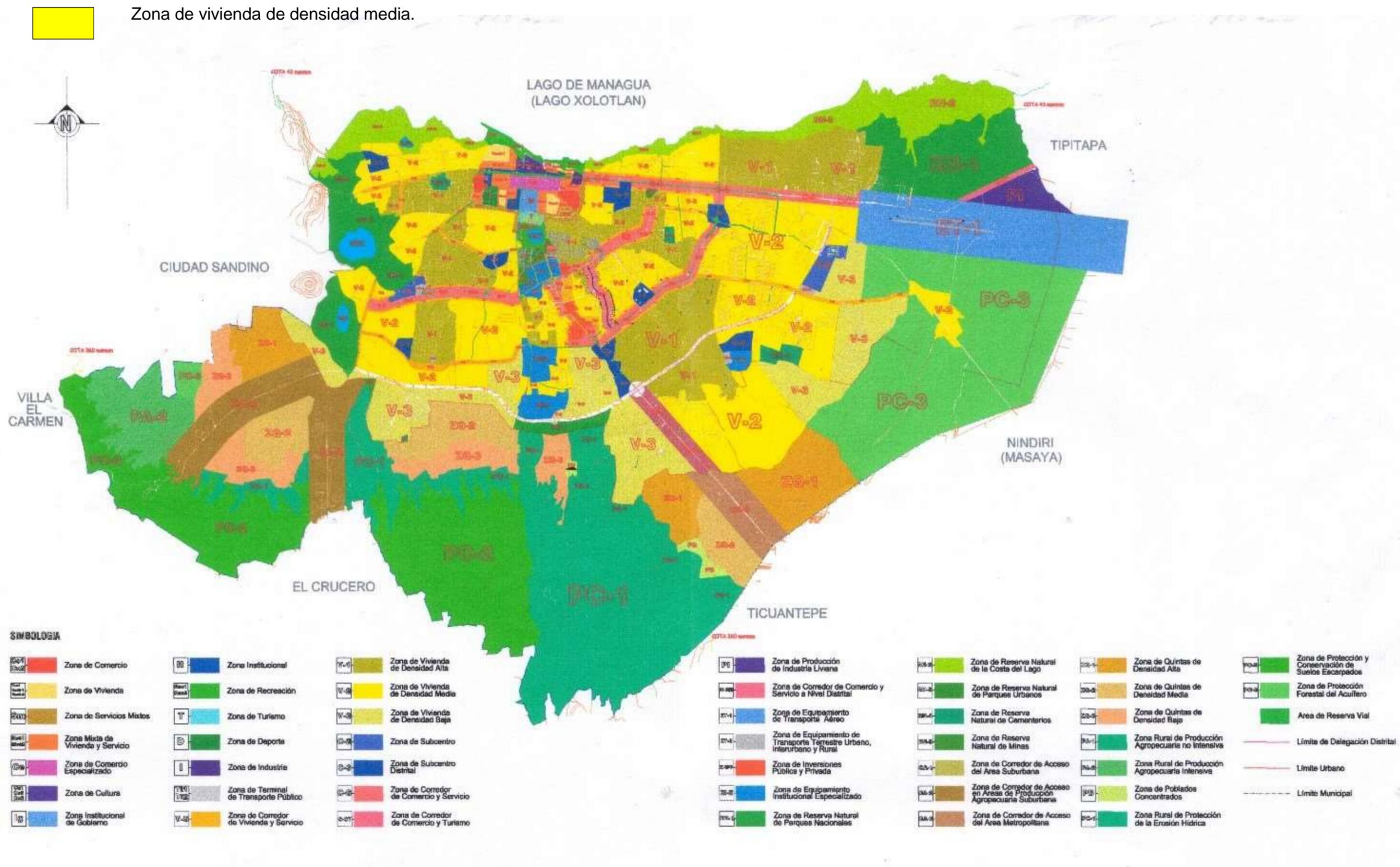


Al oeste: (Zona de reserva natural de parques urbanos) RN-3



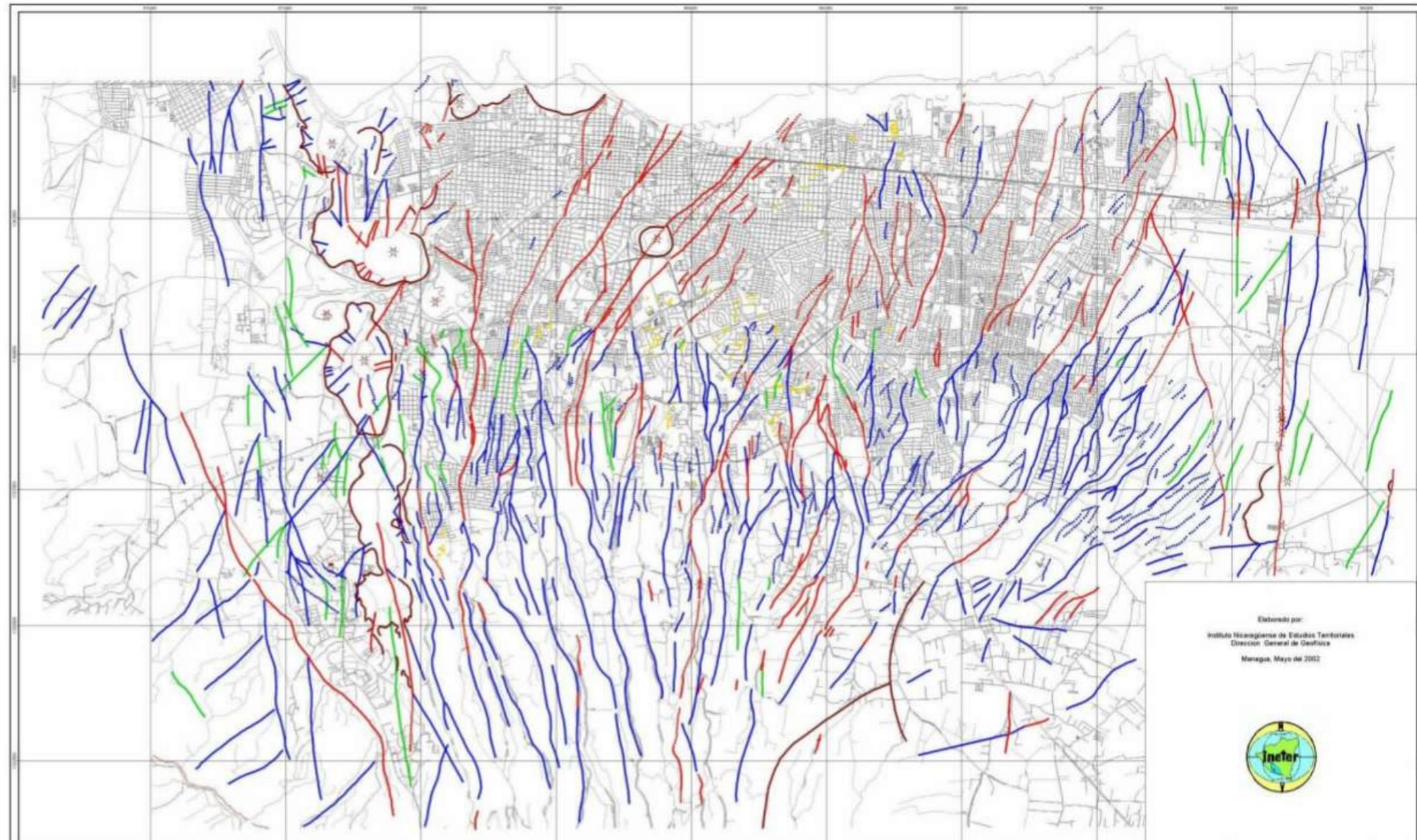
 Zona de Equipamiento Institucional Especializado

Mapa N 16: Mapa de Uso de Suelo. Fuente: Alcaldía de Managua.



Mapa 13: Mapa de uso de suelo de Managua.

- **Fallas geológicas**



Mapa N 17: Mapa de fallas geológicas de Managua.

Falla geológica comprobada a través de observaciones directas de campo.

Lineamiento fotogeológico principal

El Distrito 1 al igual que todo el municipio de Managua, es afectado por fallas geológicas, concentrándose la principal: Falla Tiscapa.

Dentro del terreno No se identifican fallas sísmicas, la más cercana al sitio se puede observar que pasa por el costado noroeste del terreno es la falla de Tiscapa y se cataloga como falla comprobada conocida.

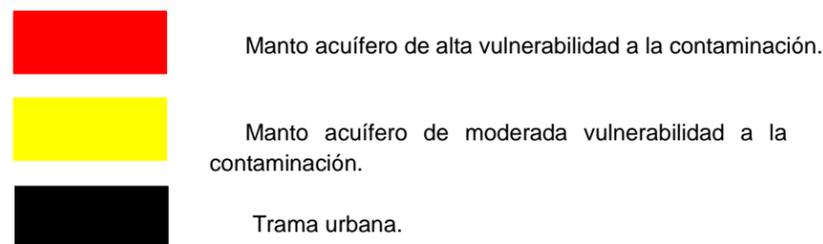
### 1.12.7 Hidrología

Dentro del distrito 1 de Managua, se encuentra la reserva natural, laguna de Tiscapa. Su ecosistema único, con sus propias características de flora y fauna y su altura, le dan una vista privilegiada del paisaje escénico de Managua, desde donde se observan los edificios más representativos de la ciudad.



Ilustración 2 Laguna de Tiscapa

El sitio esta ubicado dentro de la zona de moderada vulnerabilidad a la contaminacion, dado esto no existe riesgo si se toman las medidas necesaria a la hora de edificar



Mapa N 18: Mapa de vulnerabilidad a la contaminación de manto acuífero.

#### 1.12.7.1 Clima

El clima de Managua está clasificado como tropical. Los veranos son mucho más lluviosos que los inviernos en Managua. La clasificación del clima de Köppen-Geiger es Aw. La temperatura promedio en Managua es 27.4 ° C. Hay alrededor de precipitaciones de 1143 mm.

#### 1.12.7.2 Precipitaciones

En managua como municipio La precipitación es la más baja en febrero, con un promedio de 1 mm. La mayor cantidad de precipitación ocurre en octubre, con un promedio de 277 mm.

#### 1.12.7.3 Paisaje Valor paisajístico

El sitio a nivel de distrito, al estar ubicado en un punto centrico de la capital tiene alto potencial paisajistico y arquitectonico; dentro del distrito y proximo al sitio, se encuentral edificaciones de suma importancia y vegetacion escaza.

Ademas dentro de la universidad nacional de ingenieria existen otros tipos de vegetaciones.

# Capítulo 2

## MODELOS ANÁLOGOS

## 2.1 Campus Universitario de las Llamas

El Campus Universitario de las Llamas está situado en la cornisa cantábrica, Santander, capital de Cantabria, en la costa norte de España, posee una de las bahías más hermosas de Europa. La responsabilidad ambiental forma parte de este campus.

Fue sometido a un estudio de sus áreas verdes para determinar sus problemáticas y posibilidades con la idea de establecer un diagnóstico de estos espacios que permita una mejor integración de los mismos en el espacio universitario.

Logrando como resultado llevar a cabo una planificación global de las zonas libres verdes del Campus que ordene y gestione estos espacios, con propuestas de carácter general que se consideraron para una intervención adecuada, teniendo en cuenta la conservación y mejora de la biodiversidad en el espacio universitario.



Ilustración 3 Campus Universitario de las Llamas

Se seleccionó este modelo en base a dos aspectos:

- **Tendencia arquitectónica:** Tipología educacional
- **Responsabilidad Ambiental:** Su compromiso con la responsabilidad de integración social y ambiental de la universidad mediante la gestión responsable y el compromiso ético con la comunidad universitaria como en relación a los impactos socio-económicos y ambientales de su actividad.

### 2.1.1 Ficha técnica del campus

Ficha técnica del campus	
<b>Ubicación</b>	Santander, Cantabria, España
<b>Diseñador</b>	Oficina Eco campus.
<b>Fecha de construcción</b>	1932-2013
<b>Tipología arquitectónica</b>	Educacional
<b>Área de construcción</b>	
<b>Propietario</b>	Campus Universitario de las Llamas

Tabla 6 Ficha técnica del campus de las Llamas

### 2.1.2 Análisis formal espacial

El sitio de estudio "Campus Universitario de las Llamas" está formado en un conjunto organizado de forma lineal según la disposición del terreno en el que se encuentra ubicado. El Campus posee distintos tipos de áreas en las que la vegetación se encuentra presente, tanto de forma dominante como secundaria, lo que da lugar a una gran diversidad de espacios que se han agrupado para facilitar su evaluación. Es así como se diferencian las áreas verdes, uno en los que la vegetación es más predominante y conforma el elemento principal de la parcela.

Esto, nos lleva a considerar los criterios a llevar a cabo para esta clasificación:

- **Zonas verdes amplias:** se han incluido zonas relativamente amplias que constituyen el "pulmón verde" del campus.
- **Taludes:** al igual que las anteriores se trata de espacios grandes pero residuales y a diferencia de los anteriores, su uso va a estar condicionado por las fuertes pendientes que presentan.
- **Alineaciones:** son considerados ajardinados, estos caracterizados por su fisiología lineal.
- **Pequeños espacios ajardinados:** son los espacios de menos tamaño, en este grupo se han incluido las jardineas y otros pequeños espacios verdes de carácter residual.

Dentro del campus existen otros espacios donde las áreas verdes no son el protagonismo principal, pero son incluidas y están presente en mayor o menor medida. Estos espacios se clasifican en:

- **Plazas:** zonas amplias donde predominan materiales duros y se presente vegetación en mayor o menor medida.
- **Aparcamientos o estacionamientos:** Zonas destinadas al estacionamiento de vehículos.

Dentro del campus se encuentran zonas verdes amplias y de gran extensión superior a los 1.000m<sup>2</sup> esto en la parcela de mayor tamaño. El conjunto esta conformado por 9 zonas, estas

se distribuyen de manera uniforme y a lo largo del mismo. Su distribución se caracteriza por su tamaño y localización ya que predomina en la parte trasera y lateral de los edificios

### 2.1.3 Análisis de áreas verdes

En general se trata de una zona con pendientes poco pronunciadas, si bien al estar construido en una zona de ladera y con rellenos, el campus universitario presenta pequeños taludes poco utilizados por la comunidad universitaria por la falta de acondicionamiento. A pesar de que algunos de estos taludes se encuentran en zonas de paso dentro del campus, solo 3 de ellos son atravesados por caminos peatonales.



Ilustración 4 Las grandes zonas verdes y los taludes conforman e influyen en la imagen del campus

En la mayor parte de los casos se caracterizan por el predominio de vegetación de porte arbóreo, destacando la presencia de especies autóctonas así como de grandes ejemplares de árboles maduros.

Desde el punto de vista de la conservación de la biodiversidad son las parcelas más interesantes, ya que existe una relación ecológica directa entre el tamaño de la parcela y la diversidad de especies presentes. Se trata de las parcelas que alcanzan los mayores niveles de complejidad estructural, con estratos arbóreo, arbustivo y herbáceo, además de que en ellas se concentran las agrupaciones de árboles más interesantes, con ejemplares de gran porte, algunos de especies autóctonas, y solapamiento de copas, generando pequeños bosquetes.

En conjunto, se trata de los espacios con una mayor potencialidad para la aplicación de medidas que fomenten la biodiversidad.

#### 2.1.3.1 Vegetación en talud



Imagen N° 3 áreas verdes en talud.

La orientación hacia el Norte de ambas parcelas, así como el hecho de que no tienen ningún obstáculo por delante condiciona este espacio, que se va a ver muy afectado por los temporales así como por los vientos que se canalizan a través de la Vaguada de las Llamas, a modo de cañón de aire.

A este factor condicionante se añade la importancia para su uso y es el hecho de que ambos sectores de talud presentan fuertes pendientes, ya que se trata de una zona de rellenos.



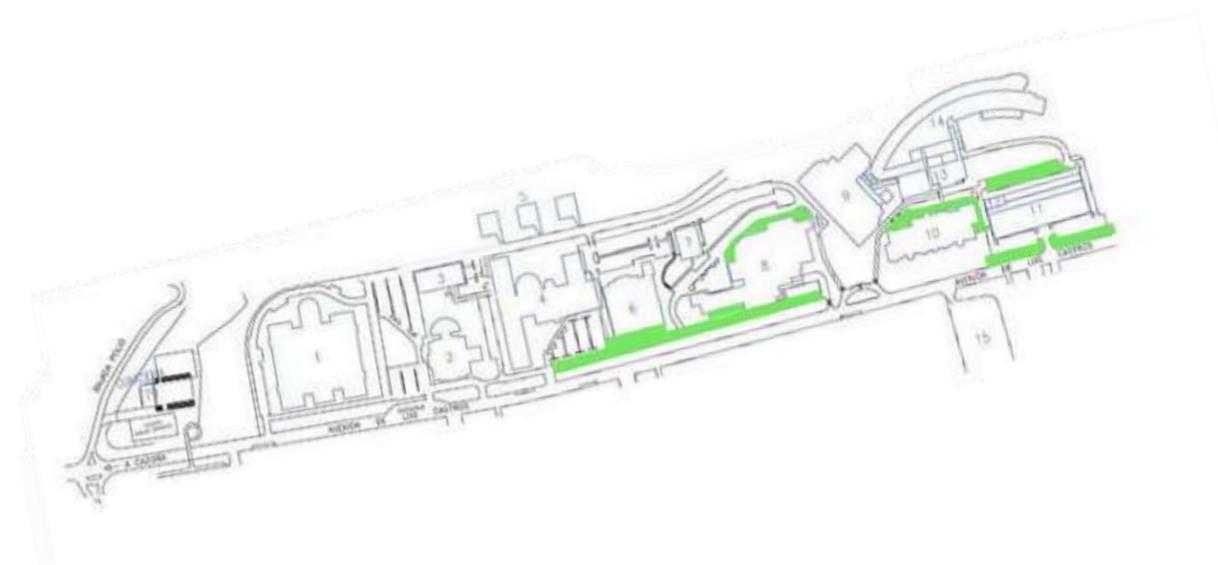
Ilustración 5 áreas verdes en talud

Son espacios más bien residuales y que no se han tenido en cuenta hasta muy recientemente y en relación con la creación del Parque de las Llamas, por ello se encuentran prácticamente desprovistos de vegetación arbustiva y arbórea, siendo frecuentes los zarzales y plumeros - especie alóctona con un fuerte carácter invasor en la región- si bien es posible encontrar algún joven arbolillo autóctono, entre los que destacan una plantación realizada en la primavera de 2011 en el marco de la reciente adhesión de la Universidad de Cantabria al proyecto Jardines para la Biodiversidad promovido por el Ayuntamiento de Santander en la parcela 9 compuesta por especies productoras de frutos (endrino, majuelo, avellano, sauco, manzano silvestre, acebo, cornejo, laurel y aladierno).

Se trata de espacios desde los que se tiene unas amplias vistas del mencionado Parque por lo que son buenos observatorios. Sin embargo, como hasta hace muy poco no han sido objeto de interés, no disponen de mobiliario más que unas farolas asociadas a los aparcamientos y viales.

### 2.1.3.2 Vegetación alineada

Excepto en un caso, se trata de parcelas sin pendiente y en las que predomina la vegetación arbolada de tilos, álamos y fresnos preferentemente, aunque en algunas de las parcelas la vegetación es arbustiva o, en un caso, herbácea, formando un corredor verde que proporciona sombra y conectividad al paseo longitudinal que recorre el frente Sur del Campus y que constituye la fachada principal del espacio universitario, y por lo tanto es la que caracteriza al Campus, la que le otorga la imagen que vierte al exterior.



Estas parcelas de forma alineada son de gran importancia y utilidad para el campus universitario, estas proporcionan sombra a lo largo del paseo de la fachada principal, un camino que no solo es utilizado por la comunidad universitario sino también para los ciudadanos.



Ilustración 6 alineaciones de áreas verdes

Desde el punto de vista de la conservación de la biodiversidad se trata de parcelas interesantes, ya que en alguna de ellas existen alineaciones de arbolado de gran porte con presencia de algunos ejemplares de especies autóctonas aunque en ocasiones van acompañadas de un estrato arbustivo y con presencia de una mezcla de flores ornamentales.

Estas alineaciones pueden jugar un importante papel facilitando la conectividad ecológica entre grandes parcelas y con el parque de las Llamas.

### 2.1.3.3 Vegetación en pequeños espacios ajardinados

Estas pequeñas parcelas se localizan de forma abundante a lo largo del Campus, principalmente en las fachadas principales y laterales de los edificios.

Por lo general, como forman parte de los accesos a los edificios, son parcelas de escasa o nula pendiente, si bien hay algunas tienen alguna inclinación.

Son zonas que no tienen ningún uso definido, más que el ornamental y en algunos casos ni ese, actuando como espacios de relleno- motivo por el cual abundan las especies con flor.

Respecto a la vegetación se puede diferenciar entre la que presentan las jardineras de las entradas de los edificios, cuyo fin es decorativo y en las que predominan las plantas con flor, y la de los pequeños espacios ajardinados o residuales en los que son más frecuentes los arbustos. También en estos pequeños espacios son frecuentes algunas especies alóctonas de carácter invasor que en ocasiones provienen de los ajardinamientos colindantes del ayuntamiento.

Las proximidades de las parcelas localizadas en las entradas son zonas de una gran frecuentación aunque su uso sea sólo de paso o corta estancia, entre otros motivos, porque la falta de mobiliario urbano impide un uso más prolongado.

En relación con la biodiversidad se trata por su tamaño, características y localización de las parcelas de menor interés ya que en la mayor parte de los casos existen matas o alineaciones de flores ornamentales, generalmente dominadas por dos especies (hortensia y agapanto), aunque en ocasiones también con presencia de algunos ejemplares de especies arbustivas.



Ilustración 7 jardineras y pequeños espacios ajardinados

#### 2.1.4 Plazas

Se trata, en general, de zonas amplias, si bien su tamaño es diverso y va desde los poco más de 400 m<sup>2</sup> la más pequeña a los más de 6.000 m<sup>2</sup> la de mayor tamaño. La mayor parte de ellas se localizan en las entradas de los edificios, y por tanto orientadas al Sur, aunque también hay una en la parte trasera de una facultad y otra que va de Norte a Sur en la parte Este del Campus.

A pesar de su amplitud y de su localización se trata de lugares con muy poco uso, que se limita a la estancia entre clases, entre otras cosas porque tampoco tienen elementos que fomenten su utilización. Aunque en estos espacios predominan los materiales duros, también aparecen elementos vegetales que les aportan una menor austeridad. Así es habitual que contengan jardineras o incluso alineaciones de arbolado, aunque también las hay con pequeños espacios.

Desde el punto de vista de la biodiversidad, aunque en algunos casos aparecen algunos árboles de gran porte, se trata de parcelas de gran extensión al estar mayoritariamente cubiertas por asfalto y pavimentos artificiales lo que limita su interés.

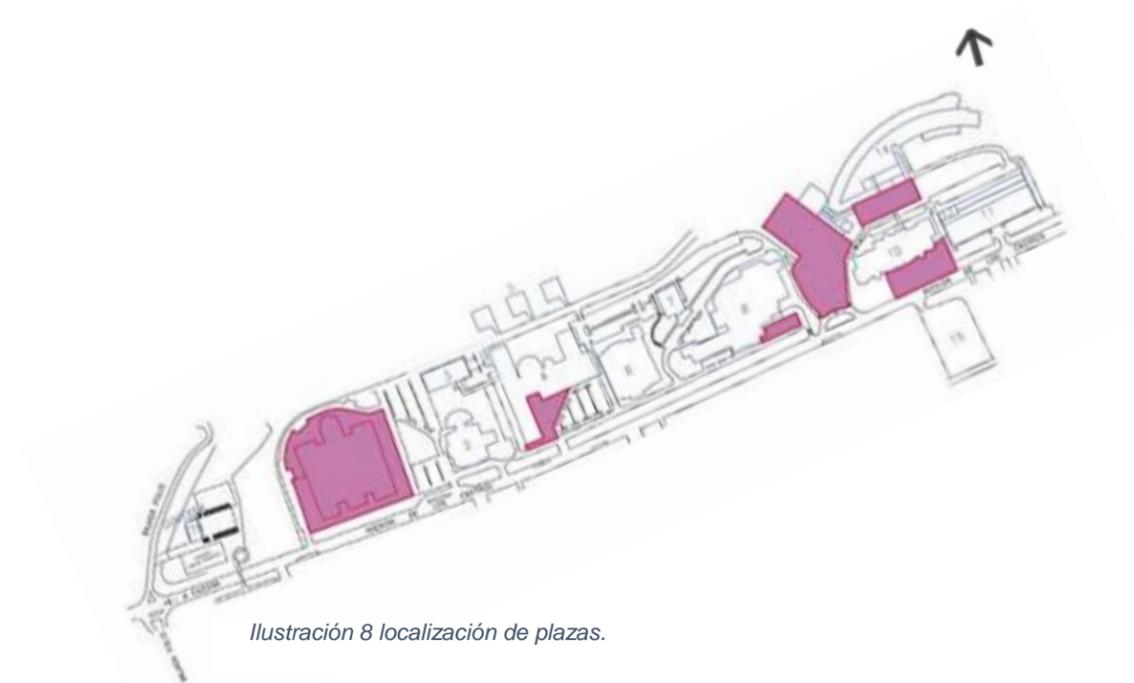


Ilustración 8 localización de plazas.

#### 2.1.5 Aparcamientos o estacionamientos

Las zonas de aparcamientos ocupan una superficie muy extensa y se localizan a lo largo de todo el Campus. Se trata de zonas con un uso muy concreto sobre pavimentos artificiales. Este uso limita ya de por sí las pendientes de las parcelas que no son fuertes.

Se trata de parcelas con una superficie bastante importante, siempre por encima de los 1.000 m<sup>2</sup>, y cuya orientación en 3 de las cinco parcelas delimitadas es Sur lo que indica, como se ha venido apuntando que tienen una gran visibilidad desde el exterior.

El mobiliario asociado en todos los casos incluye farolas y señales viales, aunque en muy pocas papeleras.

La vegetación que tienen estas parcelas se encuentra muy condicionada por su uso y normalmente tiene una función ornamental o de separación de líneas de aparcamiento. Son habituales las alineaciones arboladas, así como los pequeños espacios residuales y las jardineras.

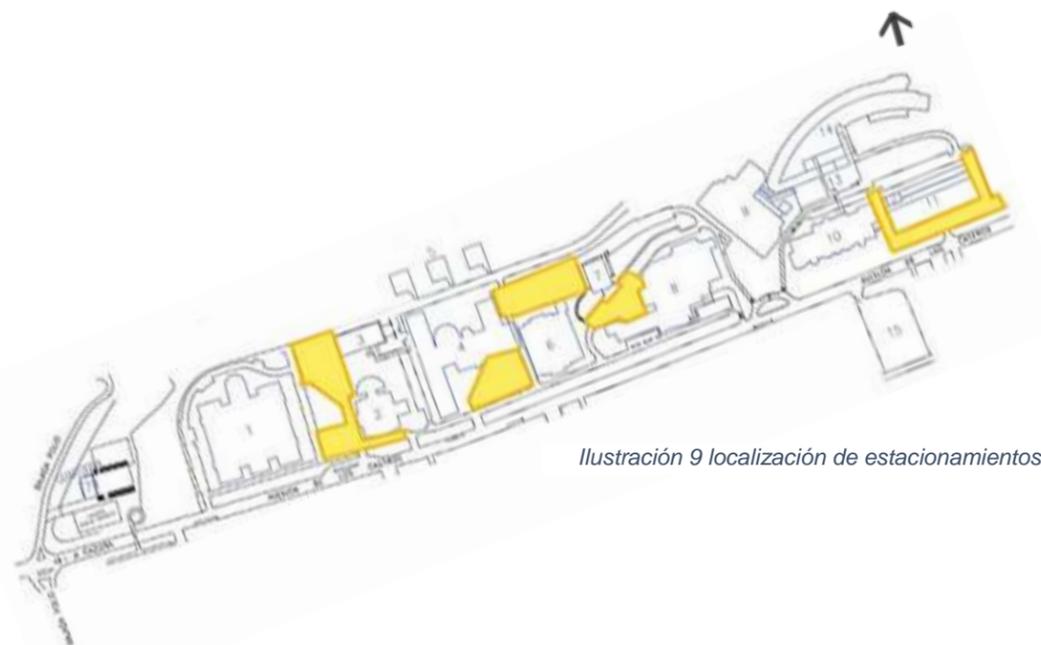


Ilustración 9 localización de estacionamientos

## 2.1.6 Análisis físico ambiental.

### 2.1.6.1 Rasgos generales

Dentro de los rasgos generales se encuentran, tipos de zonas y superficies dentro del conjunto, su orientación y visibilidad, pendientes dentro del sitio y parcelas colindantes y aunque su distribución es más o menos uniforme en todo el largo del espacio universitario sus 48 parcelas son totalmente diferentes entre sí, pero por su composición y adaptación al sitio lograr tener una composición de acuerdo a su tamaño, forma y composición vegetal.

Se debe tener en cuenta que dentro de estas parcelas se expresa carácter, algunas de ellas pueden contener características similares a otras. Tal es el caso de las plazas y aparcamientos, estas pueden llegar a tener similitud en pequeños espacios ajardinados y alineaciones verdes, otro ejemplo son las grandes parcelas donde es habitual que los bordes contengan alineaciones árboles.

### 2.1.6.2 Tipos zonas y superficies

Se han agrupado en siete grandes grupos: zonas amplias (8) taludes (2), alineaciones (10), pequeños espacios ajardinados (16), plazas (7) y aparcamientos (5).

### 2.1.6.3 Orientación y visibilidad

Si bien la disposición del Campus, en sentido longitudinal E-O, hace que las orientaciones dominantes sean la Norte, destacando cinco de las ocho grandes zonas verdes, y la Sur, donde se localizan principalmente las alineaciones y las plazas, también encontramos parcelas orientadas al E y O, aunque son más escasas. En este sentido tanto las orientadas al Norte

como las de orientación Sur presentan un gran interés puesto que, junto a las edificaciones, constituyen la imagen del Campus.

La disposición trasera de la vegetación determina que las orientaciones que predominan en estos espacios son las del norte y con ello, en principio, sean zonas afectadas por los vientos principalmente del NE que son frecuentes junto con los del W, SW que son los vientos dominantes en el entorno.

Sin embargo, la dirección de estos vientos hace que se produzcan ciertas distorsiones en los vientos dominantes, siendo los más frecuentes los del E y W.

### 2.1.6.4 Pendiente

En general se trata de parcelas sin pendiente o con pendiente suave, lo más habitual en los espacios ajardinados de las ciudades, facilitando las tareas de acondicionamiento y mantenimiento, sin embargo aquí también hay algunas parcelas donde la pendiente es bastante pronunciada, destacando los taludes y la mayor parte de las grandes zonas verdes junto al talud.

Si bien la pendiente es un aspecto limitante para cualquier actuación que se pretenda realizar, también puede ser algo positivo, especialmente en el caso de los taludes ya que su disposición en pendiente hace que se muestren excelentes miradores del Parque de las Llamas. Esta potencialidad es en la actualidad un aspecto negativo ya que se trata de espacios en los que, hasta muy recientemente no se han comenzado a realizar actuaciones en ellos, presentando en la actualidad todavía un aspecto de abandono en el que dominan zarzales y plumeros.

### 2.1.6.5 Uso y disfrute

El uso dominante de estas parcelas es sin duda el ornamental, o lo que es lo mismo, que tienen un propósito decorativo y estético. Si bien la estética es algo muy subjetivo y en el conjunto del Campus no se observa que haya un criterio definido en relación con la estética más allá del de plantar árboles, arbustos y flores. Algo que queda patente es que el ornamento del Campus no sigue un patrón estético para el global, sino que lo habitual es que se incorporen y se eliminen elementos sin una planificación previa.

Los espacios libres verdes del Campus, no son espacios ordenados y gestionados con un criterio definido, sino que son en realidad son espacios residuales, se trata de lo que está en sobra y que se debe rellenar.

También se observan especies plantadas repetitivamente hasta el aburrimiento, generando una sensación de monotonía y un problema ambiental ya que algunas de estas especies están generando problemas. Si bien no sólo se ha detectado una fuerte colonización por parte de estas especies de manera espontánea sino que se están destrozando alcantarillas, aceras y bordillos al instalarse en ellos sus pequeñas semillas y crecer.

A pesar de ocupar una superficie importante apenas se usan estos espacios para el descanso o el relax, entre otras cosas porque no están dotados de mobiliario para ello.

Así, los únicos espacios que cumplen con este uso son las plazas, principalmente porque es donde se concentran la comunidad universitaria en las entradas y salidas, y aún con todo tan sólo tres de ellas cuentan con algo tan básico como bancos para sentarse.



Ilustración 10 Especies más utilizadas en el campus.

Curiosamente y en contra de lo que ocurre en otros espacios verdes y en otros campus universitarios, en el Campus de las Llamas los espacios verdes no se usan para el descanso. Unido a esto sólo dos de las grandes zonas verdes tienen pasos por su interior facilitando la comunicación entre distintas partes del campus, algo que podría ampliarse a otras parcelas.

Finalmente, y en relación con las parcelas de aparcamiento estas tienen un uso muy concreto, además del ornamental, el de servir de zonas de estacionamiento a los vehículos de la comunidad universitaria.

Ilustración 11 Especie autóctona del campus universitario.

### 2.1.6.6 Mobiliario

Como norma general el mobiliario es escaso en las zonas libres verdes del Campus, aunque hay algunas excepciones y las plazas son las zonas que más mobiliario y diversidad de este presentan.

En general los bancos escasean en el campus ya que tan sólo tres plazas y una de las grandes parcelas los contienen. Las farolas son más abundantes, si bien, excepto en las plazas, sirven para dar visibilidad a los viales y aceras colindante, no a las parcelas. Un hecho llamativo es la escasez de papeleras que se han encontrado no ya en las parcelas, sólo hay en 9 de ellas, sino en el conjunto del Campus en donde no abundan.

Complementario a esto es habitual que en las parcelas se utilicen elementos parabólicos, maquinarias, monumentos, astas para banderas y señalizaciones diversas.

### 2.1.6.7 Potencialidades

Todas las parcelas localizadas en la fachada Sur del Campus tienen ya de por sí un gran potencial asociado a la imagen del campus y a su uso por parte de la comunidad universitaria, ya que normalmente se trata de las parcelas más transitadas.

Sin embargo, también tienen potencial algunas de las parcelas orientadas al Norte, principalmente los taludes y algunas de las grandes zonas verdes, en este caso en relación con las extraordinarias vistas que se tiene desde estos puntos de la vaguada de las Llamas, constituyendo un excelente mirador de la misma. El tamaño de la parcela se convierte en algo positivo por un lado porque constituye parte de la imagen del campus debido a que, como veremos más adelante, es en las grandes parcelas donde se localizan las mejores manchas vegetales, pero también porque puede permitir una mayor diversidad de usos.

### 2.1.7 Datos en relación a la biodiversidad

#### 2.1.7.1 Vegetación autóctona

En conjunto es posible encontrar vegetación autóctona en 24 de las 48 parcelas existentes, en las que se pueden observar una gran variedad de árboles y arbustos autóctonos tales como tejos, acebos, madroños, encinas, abedules, fresnos, cajigas, nogales, laureles, saucos, salgueras negras, cornejos, avellanos, espinos, castaños, endrinos, manzanos silvestres, aladiernos, aligustres y hasta un ejemplar de haya y otro de bonetero. Junto al arbolado completan el elenco de especies autóctonas: helechos, zarzaparrillas, zarzas, hiedras, así como algunas especies de orquídeas y un parche de manzanilla.

La vegetación autóctona siempre supone un valor añadido, no sólo por su interés intrínseco sino porque se trata de especies, en principio, mejor adaptadas al entorno, si bien en algunos casos los rellenos que se han realizado con escaso y mal material de relleno puede dificultar su

desarrollo, como parece que ha ocurrido en algunos sectores. En este sentido destaca el tilo, presente en un gran número de parcelas, por su buena adaptación.

### 2.1.7.2 Árboles maduros

Son las zonas amplias las que albergan una mayor cantidad de arbolado maduro, si bien su distribución llega hasta 16 parcelas. En este caso, si bien una parte del arbolado maduro es autóctono, lo que multiplica su valor. Además constituye un hábitat de gran interés para la fauna, en el que encuentran alimento, refugio y un espacio para la reproducción.

### 2.1.7.3 Gran superficie de copas

Los árboles maduros no son sólo un tronco sujeto a podas anuales, las copas tienen un gran interés para la biodiversidad ya que representan una prolongación tridimensional del hábitat y, cuando se solapan varias copas en alineaciones de árboles o pequeños bosquetes, crean condiciones adecuadas para la fauna forestal.

### 2.1.7.4 Rodales arbustivas

Las zonas arbustivas son especialmente favorables para la fauna, ya que aportan frutos, invertebrados, refugios o hábitats de nidificación.

### 2.1.7.5 Alta floración

En casi todas las parcelas hay floración sin embargo hay algunas en donde se han plantado una gran cantidad de especies de flor por lo que van a ser más utilizadas por los insectos polinizadores y aunque en la mayoría de los casos se trata de especies exóticas, también es posible encontrar zonas con flores natural.



Ilustración 12 Especies autóctonas de la universidad de las llamas

### 2.1.7.6 Enredaderas

La presencia de enredaderas se ven en la fachada de los muros de los edificios de la comunidad universitaria de las llamas, estas incrementan el interés y son relativamente frecuentes en paredes y muros de hormigón suavizando su impacto.

### 2.1.8 Propuestas generales en relación con la mejora de la biodiversidad

Un buen diseño de los espacios verdes debería cumplir determinados criterios orientados a disminuir el consumo de agua, que sean fáciles de manejar y cuyas técnicas se adapten a criterios de sostenibilidad, definiendo previamente los usos previstos, las características del suelo, vegetación y agua, seleccionando especies en función a sus características, optimizando las zonas de césped, instalando de sistemas de riego eficientes y a ser posible con aguas residuales depuradas o de sistemas de recogida de pluviales, entre otras.

Con todo, si bien es necesario llevar a cabo una planificación global de las zonas libres verdes del Campus que ordene y gestione estos espacios, se pueden adelantar algunas propuestas de carácter general que deberían considerarse para una intervención adecuada, que tenga en cuenta la conservación y mejora de la biodiversidad en el espacio universitario.

#### 2.1.8.1 Reducción de la frecuencia de la cosecha: En las parcelas que se aplique esta medida se establecerá una zonificación:

Sectores de cosecha intensiva	Sectores de dos siegas y zonas de siegas en años alternativos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Son en las que se conserva el régimen habitual de mantenimiento, correspondiente a una franja de 1.5 mts paralela a las calles, estacionamientos o aceras. En este caso es importante evitar las líneas rectas para dar una mayor naturalidad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Esta medida tiene por objetivo conservar e incrementar la riqueza y abundancia de las flores silvestres e insectos</li> </ul>

### 2.1.8.2 Conservación del arbolado maduro

El arbolado maduro constituye un hábitat de gran interés para la fauna, en el que encuentran alimento, refugio y un espacio para la reproducción. Por este motivo su conservación debe de ser su prioridad tanto de especies autóctonas como exóticas además las podas se deben limitar a aquellos casos justificados por motivos técnicos (riesgos para la seguridad de los ciudadanos, cuestiones de sanidad vegetal, entre otras).

### 2.1.8.3 Conservación de flora espontánea

Se debe tender a conservar los ejemplares espontáneos de árboles, arbustos, matorrales o de plantas herbáceas autóctonas, de esta manera se facilita el incremento de la biodiversidad de las zonas verdes del campus. Es importante localizar y balizar aquellos ejemplares/poblaciones más interesantes para evitar que se vean afectados por las siegas, desbroces y demás tareas de mantenimiento.

### 2.1.8.4 Utilización de especies autóctonas

Se recomienda incrementar la utilización de las especies propias de la vegetación potencial del municipio de Santander, aquella que debería estar presente de manera natural en ausencia de perturbaciones. En concreto se recomienda la utilización de los árboles y arbustos característicos del lugar. Ajustando la selección de las especies a las condiciones de orientación, humedad y al carácter del suelo de cada zona verde.

La utilización de plantas autóctonas favorece la presencia de fauna silvestre en las zonas verdes, ya que son las especies a las que está adaptada la fauna local y aportan una mayor cantidad de recursos (especialmente alimento). Como beneficio adicional la utilización de plantas autóctonas nos acerca más a un modelo de zona verde auto sostenido, al minimizar las tareas de mantenimiento.

### 2.1.8.5 Eliminación de plantas exóticas invasoras

Debido a la cercanía de un espacio natural de interés, como Las Llamas, se deben eliminar aquellas especies de plantas que están creando problemas ambientales y de aquellas que puedan producirlos en el futuro.

### 2.1.8.6 Incremento de la diversidad de flores ornamentales.

La medida consiste en ampliar la gama de flores ornamentales utilizadas en laterales de los edificios, parterres y jardinerías con el objetivo de ofrecer un aporte continuo de néctar y polen para los insectos.

### 2.1.8.7 Plantación de arbustos

Esta medida tiene como objetivo incrementar la cobertura arbustiva en algunas parcelas mediante la plantación de arbustos para separar zonas, habilitando zonas arbustivas junto a muros y vallas, plantando pequeños rodales de arbustos dispersos o permitiendo el desarrollo de arbustos espontáneos en áreas de elevada pendiente. El diseño y distribución se adaptará a las características de la parcela, además se potenciarán las especies autóctonas y aquellas

productoras de frutos carnosos. Las zonas arbustivas son especialmente favorables para la fauna ya que aportan frutos, invertebrados, refugios o hábitats de nidificación. Algunas de las especies recomendadas son:

Arbustos	Frutos	Perennifolio
Laurel ( <i>Laurus nobilis</i> )	•	•
Aladierno ( <i>Rhamnus alaternus</i> )	•	•
Endrino ( <i>Prunus spinosa</i> )	•	
Majuelo ( <i>Crataegus monogyna</i> )	•	
Avellano ( <i>Corylus avellana</i> )	•	
Arraclán ( <i>Frangula alnus</i> )	•	
Cornejo ( <i>Cornus sanguinea</i> )	•	
Mostajo ( <i>Sorbus aria</i> )	•	
Manzano silvestre ( <i>Malus sylvestris</i> )	•	
Cerezo ( <i>Prunus avium</i> )	•	
Peral silvestre ( <i>Pyrus cordata</i> )	•	
Acebo ( <i>Ilex aquifolium</i> )	•	•
Aligustre ( <i>Ligustrum vulgare</i> )	•	•
Sauco ( <i>Sambucus nigra</i> )	•	
Viburno ( <i>Viburnum lantana</i> )	•	
Salguera negra ( <i>Salix atrocinerea</i> )		
Arce campestre ( <i>Acer campestre</i> )		

### 2.1.8.8 Plantación de enredaderas

En aquellas parcelas con presencia de muros o paredes adecuadas se recomienda la plantación de enredaderas, tanto exóticas como autóctonas (hiedra, madreselva).

### 2.1.8.9 Colocación de niales

Las cavidades en árboles maduros son escasas en la mayor parte de las zonas verdes, limitando la disponibilidad de lugares para la nidificación de muchas especies de aves. Con la instalación de cajas nido se actúa sobre este factor limitante y se favorece el incremento en la abundancia y riqueza de especies de aves que crían en las zonas verdes, facilitando al mismo tiempo el disfrute de estos animales por los usuarios del campus. Los murciélagos son otro grupo faunístico que se puede ver beneficiado con la instalación de cajas nido de diseño específico, además son unos inmejorables aliados en el control de los insectos molestos como los mosquitos ya que un solo ejemplar puede consumir más de 50.000 cada temporada.

### 2.1.8.10 Creación de lago para anfibios

En zonas verdes urbanas de Santander se han registrado hasta 5 especies de anfibios, en el parque de las Llamas es frecuente el sapo partero, la rana común y se han citado también

los tritones palmeado y jaspeado. La instalación de pequeñas charcas en algunas parcelas del campus contribuirá a la conservación de estas poblaciones urbanas de anfibios al tiempo que atraerán a una fauna muy variada. Se recomienda el acondicionamiento de las charcas en las parcelas más cercanas a las Llamas, también sería importante combinar estos elementos con barreras para anfibios y algún paso de fauna en las carreteras que dan al parque de las Llamas.

#### **2.1.8.11 Construcción de estructuras para favorecer los insectos saproxilófagos**

Existen interesantes comunidades biológicas que dependen de la madera muerta como recurso, es el caso de los escarabajos saproxilófagos como el ciervo volante, de gran interés de conservación. La medida consistirá en la creación de unas pirámides con troncos con unas especificaciones concretas, estas estructuras se proponen en áreas de uso menos intensivo.

#### **2.1.8.12 Instalación de una compostera demostrativa**

En este caso se propone instalar una compostera de tamaño medio con un doble objetivo: por un lado, hacer una gestión en el propio campus de parte de los restos de cosechas y limpiezas (reduciendo costes económicos y ambientales asociados al transporte a vertedero), y actuar como ejemplo demostrativo de una actuación que se puede aplicar en jardines privados.

#### **2.1.8.13 Reducción de uso de plaguicidas**

Las empresas adjudicatarias encargadas del mantenimiento de las zonas verdes del campus deberán estudiar alternativas a la utilización generalizada de agroquímicos y plaguicidas (herbicidas, fungicidas o insecticidas), moderando progresivamente su uso y buscando opciones ecológicas. Como alternativas se pueden aplicar tratamientos biológicos para la lucha contra plagas o cambiar las plantas utilizadas, en el caso de que se vieran especialmente afectadas.

#### **2.1.8.14 Instalación de calcomanías cristaleras**

Los grandes ventanales y cristaleras son abundantes en los edificios del campus, es muy probable que en alguno de estos edificios se produzcan episodios de mortalidad de aves por colisión. Es importante identificar los puntos negros de mortalidad de aves, realizando un estudio previo, y aplicar medidas correctoras que hagan a estos cristales más visibles para las aves, como la colocación de vinilos.

#### **2.1.8.15 Instalación de grandes jardineras**

Se propone reverdecer algunas plazas, estacionamientos y otras zonas de pavimentos artificiales mediante la instalación de grandes jardineras.

#### **2.1.8.16 Acondicionamiento de un aparcamiento verde**

En las obras de mejora o ampliación de los aparcamientos existentes se recomienda la ejecución de aparcamientos verdes, siempre condicionado a la viabilidad técnica y económica. La proporción de suelo permeable en el conjunto del campus es un buen indicador de su valor para la biodiversidad.

#### **2.1.9 Elementos a retomar o destacar**

Los espacios verdes son parte de un criterio de diseño que son considerados a destacar en el modelo analgo estudiado. Un aspecto muy novedoso en este estudio, es el conjunto y la vinculación de las parcelas internas que actúan de manera únicas, relacionadas y a su vez separadas y conectadas.

Durante su proceso se visualizan las forma y escalas de estas, se observan puntos a favor y puntos en contra, tal es el caso de las áreas verdes y los espacios donde se inserta de manera no intencional o no diseñada con el fin de ser “Áreas verdes”.

- Cabe resaltar que por su relieve, el conjunto destaca una alineación verde en la parte norte del sitio donde se reflejan volúmenes de espacios verdes insertados en taludes potencializando este espacio.
- Al estar parte del área del sitio en colindancia con el parque las Llamas, el conjunto actúa como transición entre el parque y el campus, esto potencia grandemente el valor paisajístico de la zona.
- El conjunto está emplazado de una manera privilegiada enmarcada por una diversidad de vegetación ornamental, frutal, especies autóctonas, jardines, alineaciones verdes, árboles maduros, rodales arbustivas, alta floración, enredaderas y hasta elementos espontáneos que en conclusión están dispersas sin ninguna planeación pero que favorecen al paisaje.
- Otro punto a tomar en cuenta es la similitud de áreas verdes en los espacios, que a nivel de conjunto crean una identidad.
- La ubicación de las zonas verdes en dirección N,S favorecen a las edificaciones ya que estas alineaciones verdes actúan como barreras rompe vientos.

Tomando las observaciones anteriores del estudio del modelo analgo, se considero retomar los puntos anteriores a la **“Metodología para el diseño y aplicación de áreas verdes de edificios de tipología educacional en la región pacífico y central de Nicaragua.”**

2.1.10 Tabla síntesis del Modelo Análogo

TABLA SINTESIS DE MODELO ANALOGO				
ÁREAS VERDES	CAMPUS UNIVERSITARIO DE LAS LLAMAS	CRITERIOS	DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS Y APLICACIÓN
		Análisis formal espacial	El Campus posee distintos tipos de áreas en las que la vegetación se encuentra presente, tanto de forma dominante como secundaria, lo que da lugar a una gran diversidad de espacios que se han agrupado para facilitar su evaluación. Es así como se diferencian las áreas verdes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Zonas verdes amplias:</b> se han incluido zonas relativamente amplias que constituyen el “pulmón verde” del campus.</li> <li>• <b>Taludes:</b> al igual que las anteriores se trata de espacios grandes pero residuales y a diferencia de los anteriores, su uso va a estar condicionado por las fuertes pendientes que presentan.</li> <li>• <b>Alineaciones:</b> son considerados ajardinados, estos caracterizados por su fisiología lineal.</li> <li>• <b>Pequeños espacios ajardinados:</b> son los espacios de menos tamaño, en este grupo se han incluido las jardineas y otros pequeños espacios verdes de carácter residual.</li> <li>• <b>Plazas:</b> zonas amplias donde predominan materiales duros y se presente vegetación en mayor o menor medida.</li> <li>• <b>Aparcamientos o estacionamientos:</b> Zonas destinadas al estacionamiento de vehículos.</li> </ul>
		Análisis de áreas verdes	En conjunto, se trata de los espacios con una mayor potencialidad para la aplicación de medidas que fomenten la biodiversidad.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Vegetación en talud,</b> se trata de espacios desde los que se tiene unas amplias vistas. A este factor condicionante se añade la importancia para su uso ya que se trata de una zona de rellenos y fuertes pendientes.</li> <li>• <b>Vegetación alineada,</b> estas parcelas de forma alineada son de gran importancia y utilidad, proporcionan sombra a lo largo del camino que no solo es utilizado por los usuarios internos, sino también por los usuarios externos. Estas alineaciones pueden jugar un importante papel facilitando la conectividad ecológica entre grandes parcelas.</li> <li>• <b>Vegetación en pequeños espacios ajardinados,</b> respecto a la vegetación se puede diferenciar entre la que presentan las jardineras de las entradas de los edificios, cuyo fin es decorativo y en las que predominan las plantas con flor, y la de los pequeños espacios ajardinados o residuales en los que son más frecuentes los arbustos.</li> </ul>

TABLA SINTESIS DE MODELO ANALOGO				
ÁREAS VERDES	CAMPUS UNIVERSITARIO DE LAS LLAMAS	CRITERIOS	DESCRIPCIÓN	CARACTERISTICAS Y APLICACIÓN
		Análisis físico ambiental	<p>Dentro de los rasgos generales se encuentran, tipos de zonas y superficies dentro del conjunto, su orientación y visibilidad, pendientes dentro del sitio y parcelas colindantes.</p> <p>Pero por su adaptación el sitio lograr tener una composición de acuerdo a su tamaño, forma y composición vegetal.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Pendientes</b>, si bien la pendiente es un aspecto limitante para cualquier actuación que se pretenda realizar, también puede ser algo positivo, especialmente en el caso de los taludes ya que su disposición en pendiente hace que se muestren excelentes miradores.</li> <li>• <b>Potencialidades</b>, la ubicación de las fachadas del modelo analogo a sido estrategico por su gran potencial asociado a la imagen del campus, principalmente los taludes y algunasde las grandes zonas verdes.</li> </ul>
		Vegetación	<p>La vegetación autóctona siempre supone un valor añadido, no sólo por su interés intrínseco sino porque se trata de especies.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En este conjunto es posible encontrar vegetacion autoctona de las parcelas existentes, en este sentido se destacan por su mejor adaptacion al entorno y multiplica su valor.</li> <li>• En casi todas las parcelas del conjunto hay floracion y en algunas se han plantado gan cantidad de especies de flor, tambien presentan tipos de enredaderas quehace mas interesante en su fachada.</li> <li>• La gama de flores ornamentales son utilizadas en los laterales de la edificacion como jardineras, esto con el objetivo de favorecer al nectar y polen de los insectos.</li> </ul>

Tabla 7 Tabla síntesis de modelo análogo campus universitario de las llamas

El documento “**CATÁLOGO DE PLANTAS APLICADAS EN LA ARQUITECTURA GUATEMALTECA**” es un proyecto de Graduación con el objetivo principal servir como un “DOCUMENTO DE APOYO” respecto a la integración de las plantas con los distintos espacios arquitectónicos en Guatemala.

Surge como una iniciativa propia de los estudiantes, debido a la estrecha relación que existe entre la arquitectura con la naturaleza, a fin de crear una arquitectura respetuosa de preservar las diversas especies de plantas existentes en nuestro país, y como un apoyo a la arquitectura ambiental o del paisaje.

Razón por la cual se expondrán las diversas cualidades de las plantas a fin de aprovechar sus características más importantes, su forma volumétrica, textura de su follaje, color, etc. Profundizando en el estudio de la “Vegetación” en relación con la arquitectura, elemento importante para el confort ambiental en espacios interiores y exteriores.

### 2.2.1 Aspectos que se consideraron para selección de este modelo

- **Diseño metodológico:** El documento propone dar solución a la problemática y carencia bibliográfica en Guatemala respecto al tema, al mismo tiempo ayudará a darle un enfoque ecológico a la arquitectura.
- **Responsabilidad Ambiental:** Al igual que nuestra propuesta este documento se rige por las mismas directrices, la fusión de la Arquitectura con la naturaleza.

### 2.2.2 Ficha técnica

Ficha técnica	
<b>Ubicación</b>	Guatemala
<b>Diseñador</b>	Ana Beatriz Chinchilla García
<b>Fecha de construcción</b>	2009
<b>Tipología</b>	Metodología
<b>Propietario</b>	Universidad de “San Carlos de Guatemala” Facultad de arquitectura

Tabla 8 ficha técnica de modelo análogo "Catalogo de plantas aplicada en la arquitectura guatemalteca"

### 2.2.3 Metodología

El tema se encuentra enmarcado dentro del área de interés del estudiante, y está basado en un documento de apoyo como es un “CATÁLOGO DE PLANTAS APLICADAS EN LA ARQUITECTURA GUATEMALTECA” el cual involucra la clasificación, familia, origen, longevidad, riego, plagas, multiplicación, tamaño, color, forma, textura de las diferentes plantas usadas en la arquitectura y que se desarrollan en nuestro país.

El alcance del desarrollo del tema se concluirá con el Catálogo de las diferentes clases de plantas, el cual comprenderá:

- Investigación Documental y de Campo.
- Ficha de clasificación por planta.
- Desarrollo total de documento.
- Cronograma de trabajo.
- Clasificación y descripción de los espacios arquitectónicos en donde pueden utilizarse dichas plantas.

En si la metodología implementada en este proyecto investigativo fue el hacer uso del método de Investigación Científica, el cual está basado en el método deductivo partiendo de lo general a lo particular, utilizando conceptos y teorías de manera precisa. El trabajo de investigación parte de una macro escala, sobre la falta de áreas verdes y la falta de conocimiento o criterio al momento de decidir o seleccionar el tipo de plantas que utilizaremos en un espacio arquitectónico.

### 2.2.3.1 Diagrama metodológico

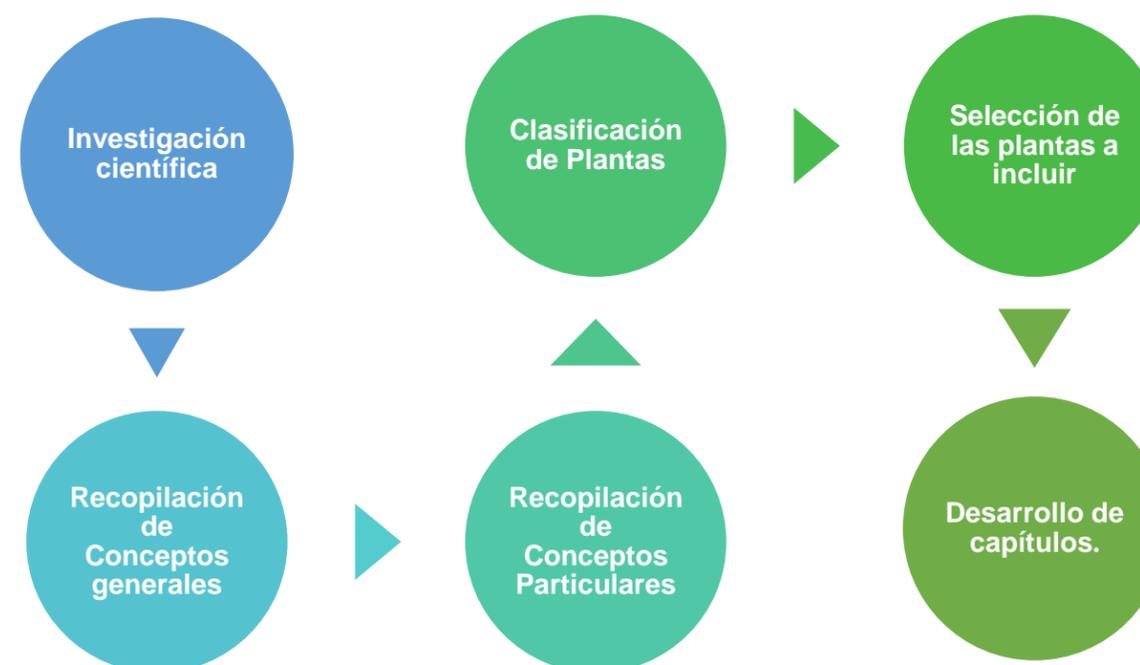


grafico 5 Diagrama metodológico de catálogo de plantas

## 2.2.4 Análisis metodológico

### 2.2.4.1 Proceso de diseño

Para el proceso del diseño de un jardín esta investigación propone cinco etapas básicas:

1. Valoración
2. Medición
3. Dibujo a escala
4. Elaboración de un patrón
5. Desarrollar el patrón

### 2.2.4.2 Para iniciar a diseñar un jardín

Para diseñar un jardín debes conocer algunos secretos que te servirán para lograr mejor los objetivos.

1. Lo primero es definir el estilo que te gusta.
2. Tal como en los estilos de arquitectura, los jardines cuentan con estilos históricos y de diseño que les son propios.
3. Elegir las plantas que más te gustan y, especialmente, las que se pueden adaptar al tipo de suelo y luminosidad y al estilo que quieres darle al jardín. Buscar los elementos que decorarán los rincones o le darán un carácter único al diseño.

### 2.2.4.3 Técnicas de diseño

Recalcan que el secreto está en diseñar cada espacio usando líneas rectas y curvas, formas y proporciones, para lograr que ese espacio, con el tiempo y algunos cuidados, pueda transformarse, perdurar y evolucionar hacia lo natural. Cada elemento que incorporemos debe ser cuidadosamente evaluado para que sea armónico. Debemos buscar el equilibrio, y para esto es fundamental conocer cada planta que pondremos en el jardín, particularmente en su desarrollo adulto, cuando alcanza su mayor tamaño. No es poco común plantar arbustos pequeños y hermosos que después de un par de años debemos sacar porque no tienen espacio o se deforman al competir por espacio con otros arbustos.

### 2.2.4.4 Principios de diseño

Toda disciplina artística como la arquitectura, la pintura, la fotografía, etc. Se valen de principios de diseño que determinan la forma en que estos espacios son percibidos. La valoración y el gusto sobre algunas resoluciones está condicionada por estos principios.

Nos exponen numerables principios de composición ya que el punto de partida de todo proyecto parte de un punto en este espacio, a partir de allí el uso, los espacios y el genio del diseñador pasan por la forma en que son combinados. Entre algunos principios expuestos en el documento están: la línea, la textura, la forma, los aromas, el color, la repetición, la variedad, el equilibrio, la escala.

### 2.2.4.5 Estilos de jardín

Además de ofrecer una definición para cada estilo de jardín; enumeran las características y recomendaciones de diseño para cada uno de las tipologías de jardines.



## 2.2.5 Árboles y arbustos.

El documento “Catalogo de plantas aplicadas a la arquitectura guatemalteca” posee una de las herramientas más importantes con respecto al tema de áreas verdes, que es la creación de un catálogo de vegetación aplicada a la arquitectura, que para fines educativos será usado de referencia para la propuesta de esta metodología.

En este capítulo describe términos y características para el estudio de vegetación apta para las edificaciones de Guatemala, brindando datos importantes a tomar en cuenta como el uso, tamaño, longevidad, plantación, entre otros de los árboles y arbustos. Proponiendo árboles y arbustos aptos para su uso en áreas verdes de las edificaciones.

- Propone diferentes tipos de uso para la vegetación con respecto a la arquitectura, entre ellos.
- Relacionar los edificios entre si
- Limitar zonas
- Proporcionar aislamiento, protección y barreras visuales
- Protección contra el viento y el polvo
- Dirigir la circulación peatonal
- Contraste de formas, texturas o color

### 2.2.5.1 Plantas de interior

El documento propone conocer la diferencia entre las plantas de interior y de exterior, la mayoría de las plantas de interior se utilizan en los interiores de las edificaciones con buena luz, pero sin sol directo.

Es por ello que para la vegetación que se utilice en interiores se debe de considerar aspectos como la luz, temperatura y humedad del aire. Así mismo plantea consejos para la aplicación de áreas verdes en interiores.

### 2.2.5.2 Aplicación de las plantas de interior en la Arquitectura



### 2.2.5.3 El Suelo y sus cuidados

“Catálogo de plantas aplicadas en la arquitectura guatemalteca” nos presenta los distintos tipos de suelo, que fertilizantes y métodos de mejoramiento se pueden utilizar, y el tipo de reproducción de la vegetación.

Para poder tener un buen cuidado de nuestro suelo y garantizar calidad de vegetación, es también de importancia conocer los riesgos y enfermedades que estas puedan tener y que lleguen a afectar todo un diseño de jardines.

### 2.2.5.4 Forma de reproducción de las plantas

Nos expone las dos formas de reproducción de las plantas ornamentales, SEXUAL y ASEXUAL.

**Sexual:** Es el único medio natural de reproducción y se logra por medio de las semillas; éstas son las que provienen de la fecundación de las flores. Algunas provistas de apéndices son trasladadas por el viento, otras por las aves o el agua. Donde germinan desarrollándose una nueva planta de las mismas características de la que dio origen.

**Asexual:** Puede ser de dos formas; natural y artificial.

### 2.2.6 Elementos complementarios

En este capítulo examina 7 elementos para completar los espacios ajardinados, y de igual forma nos brinda la definición de cada uno de ellos.



Gráfico 6 elementos para espacios ajardinados

### 2.2.7 Espacios urbanos

Se le llama espacios urbanos a, plazas, parques, calles y jardines de la ciudad que constituyen los espacios urbanos abiertos, estos deben tener áreas, Tamaños, usos y características específicas.

- **Funciones de los espacios abiertos**

El espacio urbano situado dentro de las proximidades de la ciudad, puede realizar una o varias de las siguientes funciones:

1. Suministrar luz y aire a los edificios en especial a los edificios situados en el centro.
2. Suministrar perspectivas y vistas del contorno urbano en especial en las áreas más densas.
3. Suministrar recreo en el más amplio sentido de este término, con muy amplia gama de áreas densas.

4. Suministrar protección ecológica de valores importantes tales como las recargas del agua subterránea.
5. Servir como influencias o instrumentos de conformación de la ciudad.
6. fusionarse completamente con ellas.

- **Formas de los espacios urbanos abiertos.**

El ofrecer una perspectiva o vista de las realizaciones del hombre o el alivio de la sensación de aglomeración pueden ser importantes valores de estas áreas.

- **Espacio que rodea los edificios:**

Estos espacios presentan con frecuencia importantes valores como espacios abiertos. A veces tal espacio abierto que rodea los edificios públicos, constituye áreas de uso público o parques, pero incluso cuando se trata de grandes jardines, pueden suministrar vistas atractivas de los edificios que los rodean, así como del propio espacio.

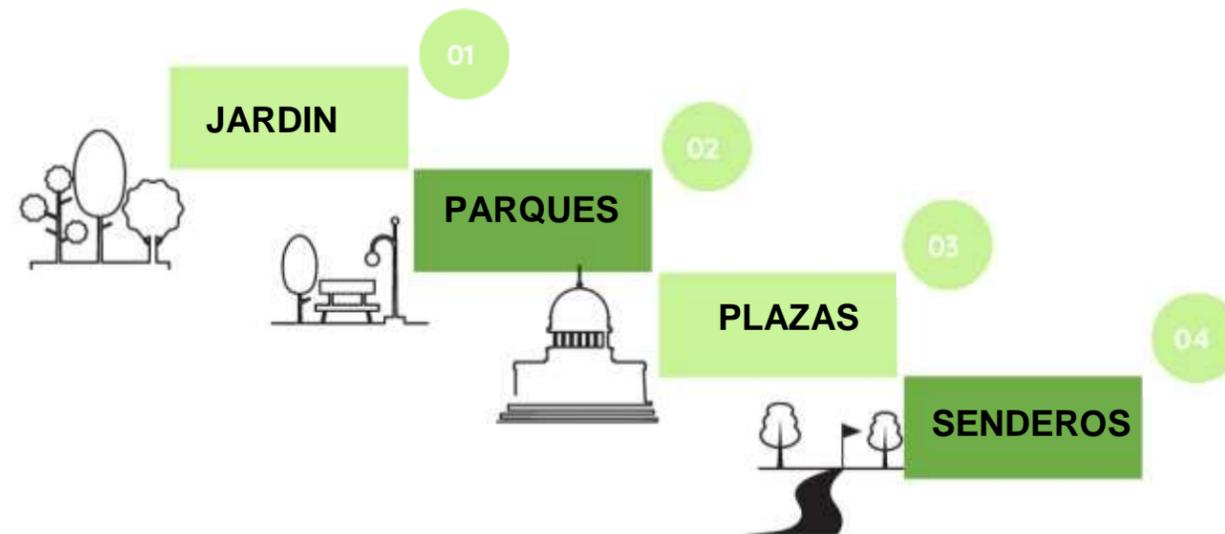


Grafico 7 Espacios urbanos

01

Constituyen las áreas verdes dentro de la ciudad, los cuales tienen como finalidad proporcionar un espacio físico para la distracción, esparcimiento y recreación de los habitantes de la ciudad conjugando la extensión y propósito de la unidad recreativa.

02

Espacio físico destinado a cumplir una función pública, constituye un componente característico de la ciudad. Las plazas han sido escenario de múltiples actividades públicas, sociales, culturales, religiosas y comerciales. Ofrece un punto de observación para apreciar el paisaje urbano.

03

Sirven para desplazarse dentro de los jardines, según su importancia existirán vías principales y caminos secundarios. En su trazado y construcción deben combinarse la utilidad de estos elementos con el efecto decorativo que produce siendo el más importante el efecto o sensación transmitida.

04

Cumplen funciones ornamentales y ambientales, arquitectónicas y urbanísticas que generalmente forman parte de otros elementos, son respuesta a la necesidad estética y forman parte de los espacios verdes de la ciudad y responden a la relación entre el ser humano y el entorno

2.2.8 Tabla síntesis del Modelo Análogo

TABLA SINTESIS DE MODELO ANALOGO		
CRITERIOS	DESCRIPCIÓN	CARACTERISTICAS Y APLICACIÓN
<b>ÁREAS VERDES</b>  CATALOGO DE PLANTAS APLICADO A LA ARQUITECTURA GUATEMALTECA	Selección de modelo	<p><b>Aspectos a considerar</b></p> <p><b>Diseño metodológico:</b> El documento propone dar solución a la problemática y carencia bibliográfica en Guatemala respecto al tema.</p> <p><b>Responsabilidad Ambiental:</b> Al igual que nuestra propuesta este documento se rige por las mismas directrices, la fusión de la Arquitectura con la naturaleza.</p>
	Metodologia	<p>En si la metodología implementada en este proyecto investigativo fue el hacer uso del método de Investigación Científica, el cual está basado en el método deductivo partiendo de lo general a lo particular, utilizando conceptos y teorías de manera precisa fuertes pendientes.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Investigación científica</li> <li>Recopilación de conceptos generales</li> <li>Recopilación de conceptos particulares</li> <li>Clasificación de plantas</li> <li>Selección de plantas a incluir</li> <li>Desarrollo de capítulos</li> </ul>
	Análisis metodologico	<ol style="list-style-type: none"> <li>Proceso de diseño</li> <li>Inicio en el diseño de jardín</li> <li>Técnicas de diseño</li> <li>Principios de diseño</li> </ol> <p>1. Definir estilo de jardín                      ▪ Elección de vegetación de acuerdo a preferencias, adaptabilidad, suelo, luminosidad.</p> <p>2. Valoracion, medicion, dibujo, escala, elaboracion de un patron, desarrollar un patron.</p>
	Estilos de jardin	<p>Características y recomendaciones de diseño para cada uno de las tipologías de jardines.</p> <p>Acuatico, minimaslista, interior, japones, frances o formla, moderno, ingles,mediterraneo.</p>
	Clasificación de vegetación Árboles, arbustos y plantas de interior	<p>Características y términos para el estudio de vegetación apta, brindando datos importantes a tomar en cuenta.</p> <p>Tamaño, longevidad, hoja caduca, plantaciones, riego, abono, expansión de raíz, clima, colores, textura y luz.</p>
	Tipos de suelo	<p>El suelo constituye la base fundamental para el crecimiento de las plantas. El tipo de terreno, la estructura y el abono juegan un papel esencial en el desarrollo de las especies que poblarán el jardín.</p> <p>Arcilla, arena, cierno, marga, turba, tierra arenosa, turbera, pobres y ricos en sal.</p>

TABLA SINTESIS DE MODELO ANALOGO				
		CRITERIOS	DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS Y APLICACIÓN
		Elementos complementarios	Elementos para completar los espacios ajardinados	Rocallas, fuentes de agua, pérgolas, celosías, punto focal, iluminación, muros llorones.
		Espacios urbanos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Forma de los espacios urbanos</li> <li>• Espacio que rodean a los edificios</li> </ul>	Estos espacios presentan con frecuencia importantes valores como espacios abiertos. A veces tal espacio abierto que rodea los edificios públicos, constituye áreas de uso público o parques, pero incluso cuando se trata de grandes jardines, pueden suministrar vistas atractivas de los edificios que los rodean, así como del propio espacio.

Tabla 9 tabla síntesis de modelo análogo "Catalogo de plantas aplicad en la arquitectura guatemalteca"

# 3

# Capítulo

DISEÑO DE METODOLOGÍA PARA ÁREAS VERDES.  
PARÁMETROS PARA EL DISEÑO Y APLICACIÓN DE ÁREAS VERDES.

### 3.1 Parámetros para el diseño y aplicación de áreas verdes.

#### 3.1.1 Características representativas de espacios educativos.

Los espacios educativos se han ido transformando, dentro de estos existen elementos de conexión entre el mismo y con el entorno, estos espacios contribuyen a mejorar la calidad del tejido humano. La nueva arquitectura educativa se inclina por nuevas ideas en la que los espacios se caracterizan por: entornos de aprendizaje enriquecidos con nuevas funciones, áreas que estimulen la construcción a nuevas generaciones y culturas; estos espacios se convierten en oportunidades de diálogo.

Lugares de referencia, estos mismos destinados a niños y jóvenes para incorporar todo el potencial de una sociedad en formación. Estos lugares deben poseer una organización para desarrollar el crecimiento integral personal humano.

Deben ser: ampliables, convertibles, polivalentes, variado e interrelacionado para que exista comunicación así se integren las personalidades de los alumnos.

#### 3.1.2 Aspectos arquitectónicos

- El centro educativo es un nodo de innovación social y las iniciativas innovadoras del entorno local y global son una referencia para el centro.
- Los centros educativos son nodos de aprendizaje para una comunidad y espacios abiertos de socialización.
- Todas las instituciones públicas y privadas educan. Hay que escolarizar el barrio propiciando una retroalimentación constante y un enriquecimiento mutuo.
- El centro tiene que organizarse para favorecer el desarrollo de proyectos transversales.
- El espacio natural de aprendizaje de los docentes es el centro, el entorno, la arquitectura y el mobiliario determinan el proyecto educativo y los procesos de aprendizaje.

La realización de actividades educativas necesita de distintos espacios, métodos, técnicas, equipos, mobiliario, es decir, qué es lo que se enseña, cómo se va a llevar a cabo y como serán las actividades educativas que se llevarán a cabo para la formación de los alumnos.

Una vez determinado el programa educativo sigue la etapa de la programación arquitectónica que implica la interpretación de las premisas determinadas en la etapa anterior definiendo los diferentes tipos de espacios y su interrelación. Esos espacios están condicionados por el número de áreas, las normas de espacio y confort vigentes, la orientación, el mobiliario, las instalaciones y los equipos necesarios.

Para cada tipo de actividad se diseña el espacio en forma independiente, realizando el diseño de las unidades celulares determinando las características de cada uno de los componentes del espacio.

Una vez establecidas las características específicas de cada una de las unidades se llega a un diagrama de funcionamiento en el que los distintos tipos de espacios se pueden agrupar en distintas zonas: ruidos, intermedia y tranquila, para lograr finalmente a la adopción de un partido arquitectónico, llegándose a una proposición arquitectónica básica que incluye los criterios arquitectónicos necesarios para determinado tipo de nivel educativo.

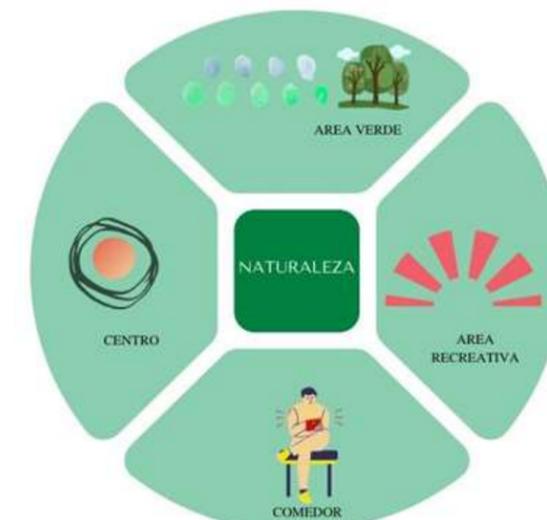


Ilustración. Fuente propia – Espacios de aprendizajes.

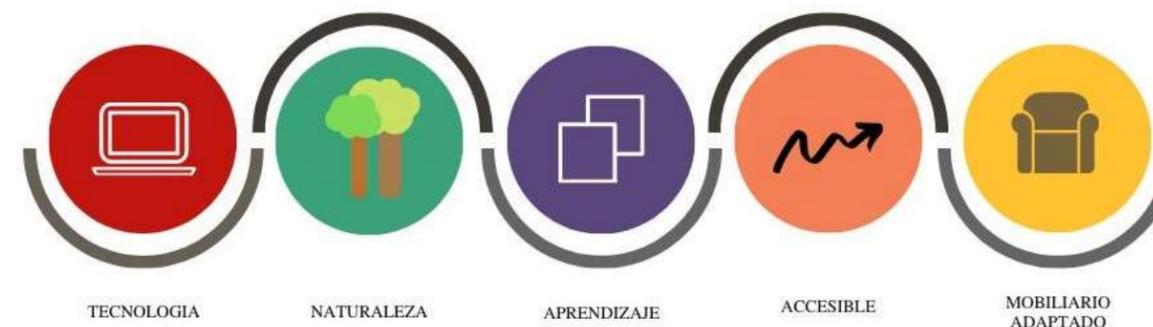


Gráfico. Fuente propia.

Aprendizaje y medio ambiente están ligados por lazos muy fuertes, pues no hay aprendizaje sin contacto e interacción con el entorno. De esta forma, el medio ambiente se constituye en un recurso didáctico para favorecer el aprendizaje dentro y fuera de la escuela. Vale la pena resaltar que cuando se habla de escuela no se refiere únicamente a la educación básica primaria, sino también a la secundaria, media y superior<sup>12</sup>

<sup>12</sup> Sarria, J. A. V. (2005). El medio ambiente, un recurso didáctico para el aprendizaje. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (Colombia)*, 1(1), 116-124.



Ilustración. Mobiliario Adaptado – Fuente propia.

La tecnología en el espacio educativo permite el uso de herramientas más interactivas y que mantienen la atención de los estudiantes con mayor facilidad.

Por otro lado, los profesores pueden beneficiarse mucho de los avances tecnológicos para hacer su trabajo más atractivo y para ser más eficientes. Por su flexibilidad y capacidad de adaptación de cara a que los estudiantes puedan seguir ritmos distintos en su aprendizaje, hace que la tecnología se adapte a los entornos educativos.

Es importante que consideremos estos espacios de una manera activa y organizativa con fines educacionales, de aprendizaje y no como espacios para pasar el tiempo. Estos espacios abiertos, permiten tener contacto con el exterior, permite interactuar con el medio, invitando a realizar actividades.

En la actualidad estos espacios han sido diseñados sin ninguna intención más que la de espacios de juegos, o espacios de estar, sin ningún tipo de mobiliario que les facilite integrarse al mismo.

Estos espacios no se pueden desvincular de la acción educativa ya que ofrece multitud de posibilidades de aprendizaje, a favorecer la socialización, la interacción, favorece el desarrollo evolutivo, ayuda a estimular la percepción, a tomar contacto con el medio físico, fomenta el respeto al medio ambiente. Por lo tanto, está más que demostrado que es necesario cuidar la organización y distribución de estos espacios educativos para poder obtener el máximo rendimiento. Este espacio organizado de manera estratégica ayuda positivamente en los procesos de desarrollo y aprendizaje.

Por ejemplo: el aprendizaje de nociones espaciales, como espacios dinámicos permite una versatilidad de la función por lo que se genera la posibilidad de adaptarse a las necesidades de los usuarios.



Gráfico. Módulo.



Gráfico. Módulo más repetición de módulo y adición de espacios complementarios.



Gráfico. Módulo más repetición de módulo, adición de áreas verdes.



Gráfico. adición de áreas verdes - adición de patio y vestíbulo.

Un diseño innovador puede influir positivamente en el comportamiento y el entusiasmo de estudiantes y profesores. No obstante, un diseño no debería por sí mismo determinar los métodos de enseñanza u organización de una escuela, sino que, por, sobre todo, debería permitir que las ideas de la escuela sean puestas en práctica.

En este sentido, se busca un diseño de aulas creativo, innovador, donde la arquitectura motive un mejor y más dinámico aprendizaje, la infraestructura debe no solo permitir, sino promover innovaciones pedagógicas, avanzando desde el modelo actual basado en la transmisión de conocimientos hacia una metodología centrada en el trabajo colaborativo y en facilitar los aprendizajes.

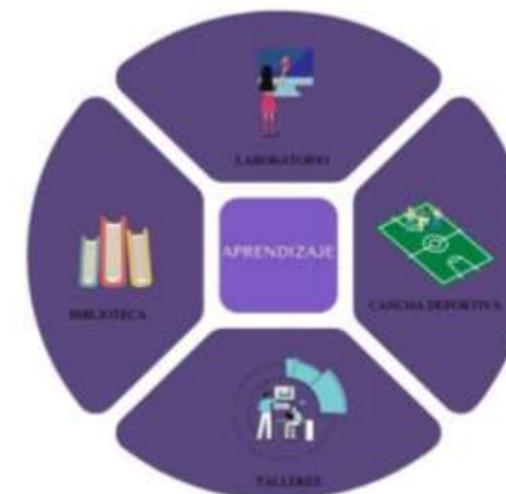


Ilustración. Fuente propia – Espacios de aprendizajes.



Ilustración. Accesible – Fuente propia.

Concebimos que la escuela es un todo, es un ambiente educativo global, es un organismo vital y por tanto entre sus partes tiene que haber una comunicación ordenada para los receptores de cualquier tipo de mensaje. El espacio en el que se desarrolla el proceso de enseñanza-aprendizaje es más que su mero continente físico, pues los estímulos que transmiten inciden en la calidad misma del proceso.

Uno de los elementos por considerar cuando se habla de accesibilidad en la infraestructura educativa es el relacionado con la calidad. Si todas las personas participan en un mismo entorno, se puede afirmar que se favorece una mayor integración de la comunidad educativa y es posible que se manifieste un mayor aprovechamiento de los espacios al realizar actividades diversas.



Ilustración. mobiliario – Fuente propia.

El diseño del mobiliario deberá responder a las solicitudes y exigencias propias de su función. La estructura y materialidad tanto del espacio como del espacio diseñado, este deberá ser resistente a los agentes climáticos y al uso. Así también, de fácil mantenimiento a lo largo del tiempo.

### 3.1.3 Composición espacial de áreas verdes según la forma de la edificación

La arquitectura de paisaje debe estar presente en prácticamente cualquier proyecto de desarrollo, pues estas forman parte del entorno ya sea en el ámbito urbano, suburbano, rural o natural, como en proyectos de infraestructura, industriales y otros. Es importante comprender que el paisaje va ligado a la conceptualización arquitectónica, cuando este paisaje se forma por una buena arquitectura, el resultado beneficia, pero cuando sucede lo contrario resulta un perjuicio.

Se puede decir que, dentro del espacio arquitectónico, se incluyen dos clases de espacios, los espacios interiores, y los espacios exteriores. Los interiores son espacios cerrados, limitados en sus tres dimensiones, por planos verticales y horizontales, que constituyen la piel de los edificios, en cambio el espacio exterior es abierto, definido solamente por el suelo y los edificios que lo rodean.

La relación de la vegetación con los espacios arquitectónicos se da de diferentes maneras, esto según el grado de integración y la profundidad con que afecta el clima, de donde se pueden distinguir cuatro grupos diferentes:

#### 3.1.3.1 La vegetación en espacios interiores:

La presencia de vegetación afecta el microclima interior, influyendo directamente en el confort global dentro del edificio, e indirectamente el intercambio de energía con el ambiente exterior.

#### 3.1.3.2 La vegetación como parte de la piel del edificio:

En este caso la vegetación está íntimamente ligada a la piel del edificio, formando parte de su estrato exterior. Afecta directamente el intercambio energético entre el edificio y el medio ambiente, y de manera indirecta el confort en el espacio interior. Así mismo puede intervenir en el confort global de los espacios exteriores adyacentes al edificio, al modificar las propiedades ópticas y térmicas de los elementos constructivos.

#### 3.1.3.3 La vegetación en espacios intermedios:

Aquí la vegetación constituye un elemento asociado al edificio, que no necesariamente forma parte de éste. Afecta las condiciones ambientales en una zona inmediata a la piel del edificio y por lo tanto su balance energético. Es un espacio que puede ser o no habitable, por lo que afectará de manera directa el confort ambiental tanto en este espacio como indirectamente en el interior de la construcción.

### 3.1.3.4 La vegetación en espacios exteriores

La vegetación es un elemento independiente del edificio, modifica el medio ambiente que lo rodea, y por lo tanto su balance energético. Interviene directamente en el confort global de los espacios exteriores e indirectamente en el de los intermedios e interiores. Los espacios exteriores son habitables, esto quiere decir que los usuarios pueden acceder a ellos ya sea de paso o bien permaneciendo allí durante un tiempo para realizar ciertas actividades cotidianas de ocio o trabajo.

Donde la vegetación juega un papel más importante como definidora del clima en todas las escalas,

Los espacios verdes pueden clasificarse de tres modos, Nuclear, Lineal y sin límites. Estos espacios se basan de acuerdo a su clasificación, características, clima, espacios naturales, configuración del sitio, topografía y otros factores asociados a esto.

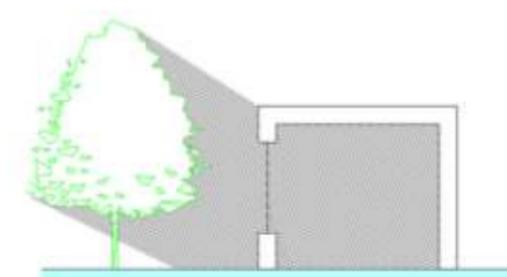


Ilustración 13 Los espacios verdes exteriores

### 3.1.3.5 Espacios verdes nucleares, según forma y tipología de la edificación

La composición repetitiva de la forma integra los espacios verdes de una manera nuclear, estos espacios pueden asimilarse al concepto de patch que establece Forman Richard para su modelo de ecología del paisaje<sup>13</sup>

### 3.1.3.6 Espacios verdes nucleares

Son clásicos, según sus funciones, sus superficies pueden ser centrales, concentrados, manchas, parches verdes y cubiertos en su totalidad.

Ejemplo No 1



Ilustración- Espacios verdes de borde

<sup>13</sup> Ecología del Paisaje. Un marco para el estudio integrado de la dinámica territorial y su incidencia en la vida silvestre

Ejemplo No 2

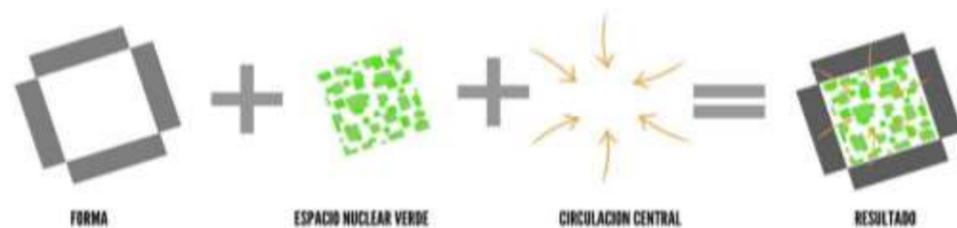


Ilustración- Espacios verdes nucleares

### 3.1.3.7 Espacios verdes lineales según forma y tipología de la edificación.

Los espacios verdes lineales pueden estar situados en un borde del edificio o en ambos extremos, las áreas verdes que en este caso son lineales, se ven asociadas a un cinturón verde o anillo verde esto como marca del límite.

Los espacios verdes lineales también permiten crear un recorrido perimetral especialmente como barreras acústicas, filtración de contaminación ambiental y visual. Esta se puede describir también como la porción externa de la mancha.

Ejemplo No 1



Ilustración- Espacios verdes lineales

Ejemplo No 2



Ilustración- Espacios verdes lineales

### 3.1.3.8 Espacios verdes sin límites según forma y tipología de la edificación:

El concepto de espacio verde sin límites no se entiende únicamente a las áreas libres residuales, como resultado de un proceso de crecimiento urbano, o espacios ajardinados sin previos planes ya que la estructura de estas áreas puede ser continua, semicontinua o discontinua, esto en cuanto a la forma en que se organiza y se complementa al conjunto de la edificación con los demás espacios verdes.

Se llaman espacios verdes sin límites porque se componen de un sistema de espacios abiertos predominantemente verdes que se insertan en un tejido construido, disperso que se articula entre sí y pueden insertar espacios boscosos. La estructura verde principal permite una relación de continuidad entre los bordes del sitio y el interior, creando un enlace que constituye una continuación natural.

Ejemplo No 1

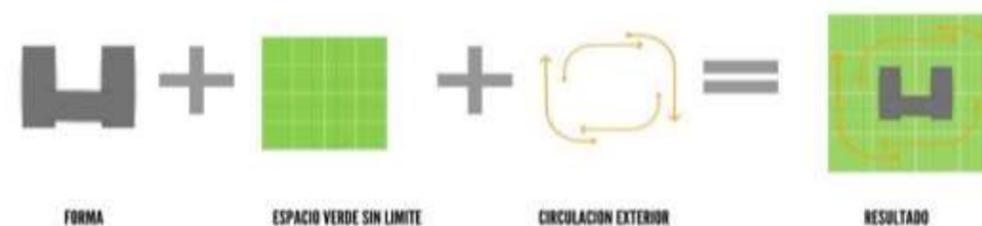


Ilustración- Espacios verdes sin límites

Ejemplo No 2



Ilustración- Espacios verdes sin límites

Lo que quiere decir es que este tipo de espacios no implica una transformación de su superficie, sino que esta se limita a crear y diseñar itinerarios o recorridos exteriores, sino que en la edificación se adentran. Este tipo de paisaje busca poner un valor y que le permita el disfrute del mismo sin desvirtuarlo.

### 3.1.4 Composición de la forma

La forma en el paisaje, plantea junto al color los elementos clave que hacen al mensaje del espacio que el diseñador emite. Gracias a que los elementos naturales presentan formas

características contrastantes con las formas antrópicas, la tensión entre propuestas 'naturalistas' y 'antropocistas'.

A la hora de restaurar el paisaje y de reintroducirlo en la ciudad, donde sólo quedan vestigios de naturaleza, la propuesta de forma es una búsqueda pendiente. Paralelamente las ideas de forma que se exploren con objetivos de experimentar propuestas, tendrán la oportunidad de aportar originalidad al sumar a los elementos locales lineamientos morfológicos que brinden solides al diseño.

Parte de inspiración en la naturaleza, es crear un jardín en movimiento que permita delinear el crecimiento espontaneo de la vegetación y otros elementos del paisaje. Para que un paisaje sea percibido como espontáneo deberán cumplirse al menos las siguientes características:

Poseer diversidad de formas novedosas libres

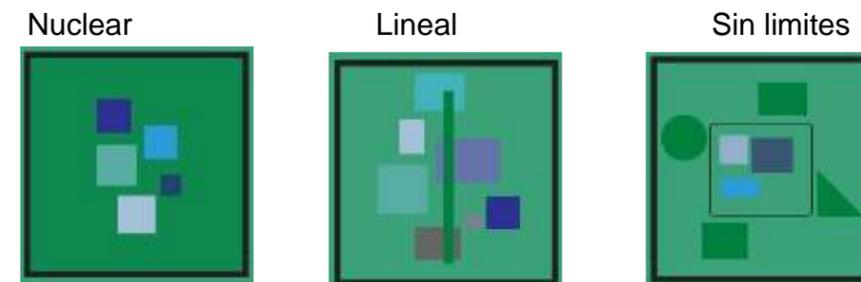
- Aplicar asimetrías intencionadas
- Proponer formas desestructuradas
- Plantear formas alternativas a la geometría pura
- Aplicar propuestas biomorficas
- Evitar las rectas importantes
- Evitar los números pares –sugieren simetría– en las agrupaciones de elementos
- Generar formas curvas, sinuosas, lobuladas o convolutas
- Elegir partidos alternativos a las tramas geométricas perceptibles en el terreno
- Ubicar elementos en formaciones no equidistantes

A su vez representan oportunidades para introducir elementos como respuesta a la búsqueda de identidad y también como una forma de sumar elementos nuevos, es decir plantas poco cultivadas. Las plantas locales responden a los requerimientos del proyecto de modo de brindar formas sustentables en el manejo y finalmente debemos sumar que cultivarlas es una forma de difundir sus valores y apoyar su conservación.

### 3.1.5 Formas de los espacios verdes

Los espacios verdes pueden clasificarse de modo muy diversos entre estos:

Los espacios naturales, espacios antrópicos y espacios verdes urbanos. Las tipologías, su forma; estos espacios abiertos desde su perspectiva los podemos identificar de tres maneras como formas básicas en los espacios verdes.



#### 3.1.5.1 Espacios verdes nucleares o concentrados

Son aquellos cuya superficie forma una mancha y que puede ser pequeña o grande. Estos pueden clasificarse en función de su localización:

- **Espacio verde nuclear:** son aquellos que están envueltos en todos sus lados por tejidos urbanos consolidados, por tanto, estos espacios son los clásicos (parques urbanos, estos pueden ser centrales, de distrito o parques vecinales y jardines) esto también se puede aplicar en espacios de tipología educativa o campus.



Ilustración - Fuente propia.

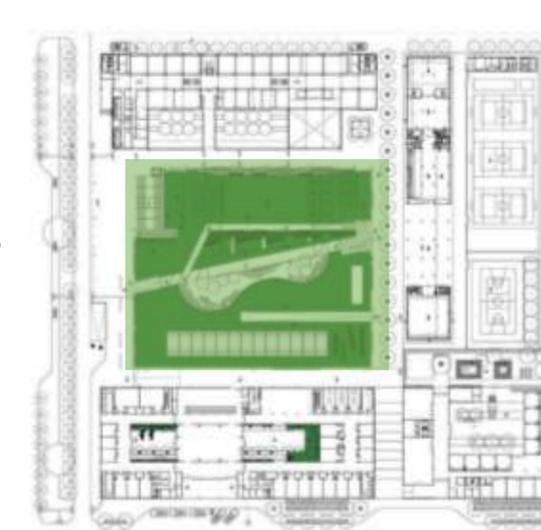


Ilustración-Polo educativo Saavedra

El planteo se basa en un espacio verde, un parque central al que dan los edificios, generando un nuevo espacio público propio del complejo y abierto a la comunidad. Los edificios en tira se acomodan en un terreno de 4 hectáreas escapándole a la simetría, desarrollando un partido en U.

El partido arquitectónico libera un parque central verde en la planta baja que puede ser utilizado por toda la comunidad, al igual que ciertos programas tales como el auditorio, gimnasio, piscina y el comedor entre otros que pueden ser aprovechados por la totalidad de la misma.

- **Espacios verdes concentrados de borde:** Están situados en los límites del espacio delimitado con el territorio circundante.

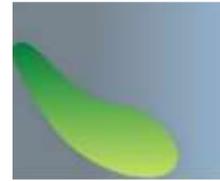


Ilustración - Fuente propia



Ilustración - Campus Titan Integrity / Mindspace

- **Espacios verdes concentrados:** Son los espacios verdes que están separados de los límites, consolidado al que están conectados únicamente mediante infraestructuras de transporte (carreteras, metro, ferrocarril o rutas de movilidad blanda). Son los grandes parques metropolitanos que dan servicio a la ciudad central y a los núcleos de la misma o bien a los espacios naturales fuera de la ciudad.



Ilustración - Fuente propia



Ilustración -Escuela Tidhar / Schwartz Besnosoff Architects

- **Espacios verdes lineales**

Forman una banda lineal de superficie o anchura mayor o menor y de trazado variable.

Los espacios verdes lineales también pueden ser de 3 tipos en función de su localización.

Espacios verdes lineales: son aquellos que están envueltos a ambos lados por tejidos consolidados, estos se atraviesan en forma de paseos, bulevares y barrancos.

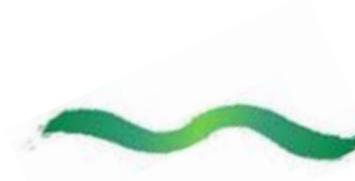


Ilustración - Fuente propia



Ilustración - Jardín de preparatoria en Johannesburgo / TC Design Architects

El punto de partida del diseño es la negociación entre la sustentabilidad y el entorno construido existente (un barrio de viviendas bajas), con el paisaje verde alrededor (espacio público abierto) y la comunidad de los jóvenes estudiantes. Las zonas comunes, el jardín y el patio, son tan importantes como las salas escolares.

### 3.2 Metodología para el diseño de áreas verdes.



Grafico 8 Metodología para el diseño de áreas verdes.

### 3.2.1 Proceso de Diseño

¿Qué es un proceso? Un proceso se puede definir como "una serie de pasos, acciones u operaciones usadas en hacer algo o llevarlo a un resultado deseado: un proceso de fabricación". Similarmente, es "una serie de acciones, cambios, etc., por medio de las cuales se pasa de una condición a otra: un lago en el proceso de secado".<sup>14</sup>

Un proceso de diseño puede definirse como u pasos creativos usados por el diseñador para desarrollar una solución de diseño adecuada para un sitio, siendo usado como una estructura organizacional en todo el trayecto del diseño



grafico 9 Razones por las que proceso de diseño es crítico

bien pensado.<sup>15</sup>

En algún punto de nuestras vidas todos usamos procesos de toma de decisiones similares a las del proceso de diseño ya que resolver problemas o planear eventos son cosa de todos los días. Nuestras acciones cotidianas usualmente incluyen un análisis de la situación, definición del problema, desarrollo de ideas en la resolución de problemas, selección de la mejor opción y después llevar a cabo esta idea. Como puede verse, todos usamos numerosos procesos en

nuestras vidas. Lo que se sugiere aquí es que de manera similar uno debería usar una secuencia de pasos en la creación de una solución de diseño para una edificación educacional.

El proceso diseño de áreas verdes para edificaciones de tipología educacional, encontramos las siguientes fases principales:

#### 3.2.1.1 Investigación y preparación

Durante la fase de investigación y preparación, el diseñar es en términos simples "estar listo". Muchas de las cuestiones y figuras necesarias que después se requerirán como información de soporte en la fase de diseño se reúnen y evalúan durante la investigación y preparación. Esta fase incluye los pasos siguientes:

- Encuentro con clientes.
- Preparación del plano base.
- Inventario y análisis del sitio.
- Desarrollo del programa.

#### 3.2.1.2 Encuentro con los clientes

El incremento del potencial de un espacio se puede considerar en tres aspectos: Funcional, visual o espacial. Es por ello que, al momento de tener una primera visita con el encargado o dueño del proyecto de diseño de áreas verdes de una escuela o centro educativo, consideremos consultar cuál de estas opciones o aspectos es la más importante para ello.

En muchas ocasiones los propietarios o encargados del proyecto no están muy claros de que es lo que buscan para el espacio en cuestión, es por esto que se deben de considerar ciertas preguntas para enfocarlos en que quieren o que necesitan. El diseñador podría hacer preguntas como ¿Está interesado en que el espacio se utilice con más frecuencia?, ¿Quiere crear nuevas áreas de recreación o mejorar las que ya existen?, ¿Desea que el lugar se vea más atractivo a la vista, aunque no tenga ninguna función?, estas podrían ser algunas de las preguntas que se le pueden hacer a los encargados del proyecto para conocer un poco más lo que desean en las áreas a trabajar.

Posterior a realizar todas estas consultas con el cliente, es recomendable realizar una visita al centro de estudio, de esta manera se podrá conocer más a fondo las potenciales y debilidades del sitio. Con esta visita se pretende que el diseñador tenga una mejor visión de que espera obtener el cliente posterior al trabajo de diseño, pues estar en el sitio le permitirá al cliente expresar mejor sus preocupaciones con respecto a los que desea resolver u obtener; y al diseñador apreciar de una manera más palpable las potencialidades o dificultades del lugar y como convertirlas en virtudes positivas para el confort de los usuarios.

<sup>14</sup> The American Heritage Desk Dictionary, Boston, Houghton Mifflin Company, 1981, p. 754

<sup>15</sup> Arquitectura del Paisaje Residencial, Diseño y Proceso, Segunda edición- Norman K. Booth. James E. Hiss, Pearson Educación 2001, P. 448

Es importante permitir que el cliente exprese correctamente cuáles son sus observaciones, preocupaciones y expectativas para el sitio del proyecto, esto permitirá al diseñador ir proyectando una idea aproximada a lo que el cliente espera obtener. En este momento sería oportuno comentar y explicar que el diseño puede ser realizado en partes, y que por ello puede crearse un plan maestro para el sitio.

En el caso de nuestra investigación esta información podría completarse realizando una encuesta a los usuarios del sitio, que en este caso serían, los estudiantes, docentes y personal administrativo del centro educativo, para ello se deben de tomar en cuenta factores como el comportamiento, las necesidades y requerimientos de los estudiantes en cuestión (es fundamental tomar en cuenta las edades de los usuarios del centro educativo).



### 3.2.1.3 Estudio de Sitio.

Antes de iniciar un proyecto de diseño de áreas verdes o paisajismo se recomienda hacer un estudio del sitio para entender las condiciones existentes del área del proyecto, es por esto que se debería llevar un registro con fotografías, estudios de suelo, entre otros.

El análisis de sitio y de su entorno, no solo implican el reconocimiento visual y espacial in situ de la zona de estudio para tener una idea del contexto del proyecto, sino que también implica identificar al sitio como parte de un sistema natural y social en el que se interrelacionan diversos procesos y factores.

Como resultado del análisis de estos factores se permitirá definir las técnicas y el análisis propio del lugar y de su entorno, debido a que las variables son distintas por cada sitio.

#### Equipamiento

- Cuando se realiza el levantamiento de un sitio, es muy común encontrar elementos fijos que pueden servir de referencia y que pueden ser utilizados como puntos de referencia. Entre ellos podemos encontrar postes, mobiliario urbano, muros o vallas de cerramiento, construcciones aledañas, entre otros.
- Estos puntos deben de ser tomados en cuenta para saber que se puede o no se puede mover y con que equipo se debe contar para su debida reubicación o demolición de ser necesaria.

#### Incidencia de los vientos

- Según el Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales (INETER), Nicaragua se encuentra la mayor parte del año bajo la influencia de los vientos Alisios provenientes de los anticiclones subtropicales de las Azores y Bermudas. Estos vientos son constantes, de poca variabilidad y tienen la particularidad de arrastrar masas de aire húmedo del mar Caribe hacia el interior de Nicaragua. Este viento cálido y húmedo penetra por la vertiente del Atlántico hacia la vertiente del Pacífico, ejerciendo un efecto importante sobre el estado del tiempo y el clima del país. Por lo tanto, los vientos predominantes en el interior de Nicaragua provienen del este.
- Aspecto a tomar en cuenta para potencializar la entrada de aire en el área de intervención y permitir que la ventilación disminuya la ola de calor como resultado del impacto solar.
- Vientos Alisios. Se definen como aquellos que soplan entre los trópicos. Estos vientos parten de las zonas subtropicales de alta presión con rumbo a las zonas ecuatoriales de baja presión. Por la rotación del planeta, los vientos alisios se desvían hacia el oeste.

#### Recolección de datos existentes

- En este punto es recomendable tomar datos como tipo de vegetación existente, tipo de suelo, el clima del lugar, el soleamiento, dirección del viento, mobiliario existente, conexiones con otras áreas, entre otros datos que parezcan de importancia de acuerdo al lugar en el que nos encontramos.

#### Levantamiento de áreas verdes.

- Si carecemos de planos de la zona donde se va a realizar el proyecto de área verde una de las primeras cosas que se deben de realizar es un levantamiento topográfico del terreno a intervenir. En ese levantamiento se deben de tomar en cuenta todo tipo de vegetación existente y las restricciones que haya en cuanto al tipo de vegetación para su replantación o conservación.
- Para lograr una medición lo más acertada posible se necesita una cinta de medir, de preferencia con una longitud bastante grande, en dependencia del área a levantar. Para realizar estos levantamientos, se recomienda alguno de los siguientes métodos:
- **Medición directa:** Se refiere a una medición simple y directa desde la orilla de un objeto, hasta la orilla del otro. Este es el método utilizado más común y resulta de gran utilidad entre orillas paralelas.
- **Medición de la línea base:** Para este método se coloca la cinta de medir alineada a lo que denominemos la línea base, a partir de la cual se tomarán de referencia distintos puntos u orillas. Este sistema de medición a lo largo de una línea de base desde una esquina o extremo es más exacto y consume menos tiempo que moviendo la cinta y midiendo cada punto en relación con el punto antes o después de él.
- **Medición por triangulación:** El tercer método es el de triangulación, el cual se usa para ubicar un tercer punto en relación con otros dos puntos conocidos. Los dos puntos de referencia servirán de referencia para ubicar la distancia exacta entre estos y el tercer punto a encontrar y lograr que la ubicación sea más exacta.

### Medición del sitio

- Toda área en la que se plantea realizar un proyecto de diseño se encuentra limitado por líneas invisibles ya sea de un lote con otro, o de un área específica con otra. Se recomienda consultar si existen los planos originales del centro educativo para tener una mejor ubicación con respecto al área a intervenir, y posterior hacer una medición actualizada para corroborar datos.

### Plano del Terreno

- Obtener los planos generales del terreno, podrá mostrarnos la orientación real del área de trabajo, las restricciones legales, áreas colindantes y ubicación específica de las áreas verdes con respecto al plano general del centro educativo.

### Soleamiento

- En Nicaragua el soleamiento es una de las mayores afectaciones climáticas dada la intensidad solar. Es por ello que tomar en cuenta la incidencia solar es muy importante al momento de realizar nuestro estudio de sitio, esto nos permitirá conocer el tipo de vegetación y equipamiento necesario para reducir dicho impacto en el sitio.

#### 3.2.1.4 Tabla para levantamiento de áreas verdes existentes.

TABLA DE LEVANTAMIENTO										
ZONA N°										
Localización en el recinto					Fotografía					
DATOS GENERALES DE LA ZONA										
Tipo			Superficie			Orientación			Ubicación geográfica	
Otros datos de interés										
USO Y DISFRUTE										
Uso actual	Descanso		Ornamental		Sombra		Estacionamiento		Paso Interno	
Mobiliario	Bancos		Faros		papeleras		Otros			
Limitaciones de uso		Viento		Tamaño		Insolación		Inundación		
Potenciales										

<sup>16</sup> Diagrama de funcionamiento-Adhara Hernandez

BIODIVERSIDAD	
Problemas	
Propuestas	

Tabla 10 tabla para levantamiento de áreas verdes existentes

#### 3.2.2 Diagramas de funcionamiento

Son dibujos a mano alzada en los que se utilizan símbolos diagramáticos para representar gráficamente los elementos del programa de un diseño y su vínculo directo o indirecto<sup>16</sup>, entre los espacios que lo componen. Los diagramas de funcionamiento se pueden considerar como la base subyacente de un diseño; las fases posteriores del proceso de diseño se basan en estos diagramas.

Se desarrollan utilizando el análisis del sitio en la hoja base.

El propósito de los diagramas de funcionamiento es estudiar la organización funcional del sitio.

Proporcionan la estructura general de organización para un diseño.

En los diagramas de funcionamiento se estudian varios factores que abordan la función y estructura espacial del diseño.

Podemos llamarlo lenguaje gráfico ya que permite la expresión rápida de ideas y conceptos acerca de la disposición en un diseño. El vocabulario gráfico de los diagramas de funcionamiento es una herramienta invaluable para esta expresión rápida tan necesaria. Teniendo la ventaja de que se pueden revisar o modificar muy fácilmente.

Para realizar un diagrama de funcionamiento, se debe contar con el programa de diseño, análisis de sitio y hoja base; el propósito del diagrama de funcionamiento es ubicar todos los espacios y elementos del programa de diseño en el sitio por primera vez. Por medio de burbujas a mano alzada y de otros símbolos diagramáticos. Cada espacio y elemento listado en el programa de diseño se debe ubicar en algún punto en el sitio cuando el diagrama esté completo.<sup>17</sup>

<sup>17</sup> Arquitectura del Paisaje Residencial, Diseño y Proceso, Segunda edición- Norman K. Booth. James E. Hiss, Pearson Educacion 2001, P. 448

### 3.2.2.1 Factores de diseño en los diagramas de funcionamiento.



gráfico 10 Factores de diseño en los diagramas de funcionamiento

#### 3.2.2.2 Tamaño

La decisión respecto a dónde ubicar los espacios y elementos también depende del tamaño. Cada espacio y elemento debe ajustarse a su ubicación seleccionada. Recuerde, un diagrama de funcionamiento se dibuja aproximada y rápidamente. Por tanto, es innecesario dibujar precisamente los tamaños de los espacios o elementos con sus dimensiones exactas. No obstante, los tamaños se necesitan dibujar suficientemente cerca a escala de manera que el diseñador pueda determinar si el espacio o elementos caben en un área particular o cómo se relacionan a los otros espacios.

##### 3.2.2.2.1 Ubicación de sitio

El diseñador debe considerar la ubicación en el sitio de cada uno de los espacios y elementos que se requieren. La ubicación del lugar se debe basar en relaciones funcionales, tamaño y condiciones existentes del sitio. Cada espacio y elemento se debe ubicar en el sitio de manera que sea compatible con las funciones de los espacios y elementos adyacentes y debe mostrar la relación entre las funciones interior y al aire libre.

Como requisito tener siempre en cuenta las condiciones existentes del sitio, cada espacio y elemento se debe ubicar en el sitio de manera que se relacione adecuadamente a las condiciones existentes ya que para cada espacio y elemento existen condiciones del sitio que permiten que funcionen bien. Si un espacio o elemento no se puede ubicar en forma apropiada con respecto a las condiciones existentes del sitio o éste no se puede modificar sensatamente para aceptarlo, entonces puede que el espacio o elemento no sea conveniente incluirlo en la solución de diseño.

##### 3.2.2.2.2 Proporción

Un factor importante que se debe tomar en cuenta cuando se dibuja el diagrama de funcionamiento es la proporción.

La proporción de un espacio al aire libre es la relación relativa entre la longitud, el ancho y altura. La longitud y el ancho se pueden estudiar en planta mientras que un corte o alzado se requiere para estudiar la altura. Cada cuarto al aire libre necesita consideración especial con base en el uso propuesto de ese espacio. Las proporciones deben variar a medida que sus usos propuestos cambien. Existen varias proporciones fundamentales que un espacio puede adoptar:

#### 1. Proporciones iguales en planta

- Un espacio que cuente con proporciones iguales en planta es uno en el cual la longitud y el ancho cuentan más o menos con las mismas dimensiones. Este tipo de espacio con frecuencia es adecuado para sentarse y conversar entre los individuos de un grupo. El vestíbulo de entrada exterior donde la gente se detiene y se reúne antes de entrar o salir del edificio es otro espacio donde son apropiadas las proporciones iguales en planta.

#### 2. Proporciones desiguales en planta

- Un espacio con proporciones desiguales en planta es uno en el cual la longitud es mayor que el ancho o viceversa. Los cuartos al aire libre con esas proporciones son como los corredores en un edificio y sugieren movimiento debido a su cualidad larga y angosta, son adecuados para la circulación, es difícil disponer mobiliario para establecer conversaciones.

#### 3. Proporciones tridimensionales iguales

- Un espacio con proporciones tridimensionales iguales, sugiere inmovilidad u orientación en cualquier dirección y en algunas ocasiones se le refiere como estático o no direccional; esto puede ser bueno para funciones como conversar y comer.

#### 4. Proporciones tridimensionales desiguales.

- Es un espacio con la altura mayor que la longitud o el ancho, por sus proporciones tiende a sentirse íntimo debido al techo bajo y está bien adecuado para un espacio pequeño de estar o privado, y es apropiado para espacios como un área pública para sentarse o un vestíbulo de entrada exterior.

#### 3.2.2.2.3 Configuración

La configuración es la forma global de la orilla exterior de un espacio. Por ejemplo, la configuración de un espacio puede ser torcida, girada, simple o compleja. Entre las configuraciones básicas están:

**Configuración simple :** Un espacio con esta configuración tiene un sentido fuerte de unidad porque toda el área se puede ver fácil y completamente al mismo tiempo desde cualquier ubicación. Una configuración simple es más adecuada para áreas de recreación, como bádminton y voleibol y espacios de reunión, como un área pequeña de comedor o un vestíbulo de entrada exterior.

**Configuración en "L":** Un espacio con esta configuración se dobla alrededor de una esquina. Esta configuración establece dos subespacios menores en cada sección de la "L" mientras que aún mantiene un sentido de conexión entre ellas. Un espacio con una configuración en "L" puede ofrecer un sentido de intriga porque cada subespacio puede no ser completamente aparente cuando se ve desde el otro subespacio.

**Configuración compleja.** Un espacio con esta configuración cuenta con una orilla que tiene muchas variaciones en su alineación. Estas variaciones de la orilla o "empujes o jalones" agregan variedad al espacio que circundan.

### 3.2.2.2.4 Subdivisión

Se aborda la organización interna de cada espacio, es decir tomar cada espacio creado y subdividirlo, según sea necesario en subdivisiones más específicas.

### 3.2.2.2.5 Orillas

La orilla exterior alrededor de un espacio se puede definir en muchas formas. Se puede delinear por un cambio de materiales en el plano del suelo, pendientes o cambios en la elevación del plano del suelo, materiales vegetales, paredes, cercas y construcciones. A su vez, cada uno de estos tipos posibles de orillas espaciales tiene numerosas posibilidades adicionales con base en la transparencia, textura y altura de los materiales usados. De esta manera, la línea previamente dibujada alrededor de una burbuja en el diagrama de funcionamiento ahora se puede elaborar para sugerir características adicionales de la orilla de **transparencia y altura**.

#### Tipos de transparencias para una orilla espacial.

1. Las **orillas sólidas** son las que no se pueden ver a través de ellas como una pared de piedra, una cerca de madera o una masa densa de árboles perennes. Este tipo de orilla se usaría donde se desea una separación completa o privacidad.
2. Las **orillas semitransparentes** son las que se pueden ver parcialmente a través de ellas como una celosía de madera, cerca de tablillas, un panel de plexiglás ahumado o un seto de follaje escaso. Este tipo de orilla proporciona un sentido de cercado espacial al tiempo que mantiene algún grado de privacidad.
3. Las **orillas transparentes** están completamente abiertas, proporcionando una vista sin obstrucciones hacia un área deseada del espacio. Este tipo de orilla se podría crear por una pared de vidrio o por la omisión de un plano vertical.

Grafico 11- Transparencias para una orilla espacial

La altura de la orilla normalmente define que tan cercado se sentirá un espacio, aunque esto se modifica por la transparencia de una orilla del espacio se debe estudiar en corte. Una buena regla básica para crear un sentimiento de cercado completo es establecer una relación de la distancia a la altura de 1:1. Con base sólo en la altura de la orilla, los diversos grados de cercado que se pueden crear se resumen como los sigue.

- **Cercado implicado:** Éste se crea por una orilla que está debajo del nivel de la rodilla. Las plantas bajas (menos de 3 pies), paredes bajas o incluso una orilla entre el pavimento y el césped puede implicar cercado.



Ilustración 14 / Cercado implicado

- **Cercado parcial:** Este tipo de cercado se establece por orillas que están entre la altura de la rodilla y el nivel del ojo (cerca de 3 a 5 1/2 pies arriba del suelo). Cualquier pared, cerca o congregación de materiales vegetales dentro de este rango de altura sirve para cercar parcialmente un espacio.



Ilustración 15 / Cercado espacial

- **Cercado total:** Este sentido de cercado se proporciona por los elementos que se extienden arriba del nivel del ojo.



Ilustración 16 / Cercado total

### 3.2.2.2.6 Circulación

Es la ubicación de los puntos de acceso junto con un patrón generalizado del movimiento a través de los espacios, es un factor que se debe estudiar en el diagrama de funcionamiento. Los puntos de acceso y salida se pueden ubicar en el diagrama dibujando flechas simples en las ubicaciones deseadas.

Además del acceso y salida, también se debe estudiar las trayectorias más importantes del movimiento a través de estos espacios donde se planea la circulación continua. Esto se puede diseñar con líneas discontinuas simples y flechas apuntando en la dirección del movimiento. Esto se debe hacer con base en la función de ese espacio y debe tratar únicamente las rutas de movimiento importantes, no cada trayectoria posible de movimiento. Ay que tener en cuenta que no sólo se examina la ubicación de la circulación, sino también se consideran su intensidad y carácter.

**Intencidad:** Es un factor de la frecuencia e importancia de la trayectoria de circulación. Dos tipos de intensidad de la circulación son la circulación primaria y la secundaria.

- **Circulación primaria:** Este tipo de circulación es de mayor importancia y ocurre con frecuencia moderada a alta.
- **Circulación secundaria:** Este tipo de circulación es de menos importancia y ocurre con menos frecuencia en comparación con la circulación primaria.

**Carácter.** Es el sentido y modo de caminar a lo largo de una ruta particular. Mientras que se pueden crear muchas cualidades diferentes de movimiento por la dirección, ancho, forma y materiales de una ruta particular, algunos de los tipos más comunes de circulación son directa, indirecta o vaga, y fluida.

- **Circulación directa.** Ocurre sobre una línea un tanto recta entre los puntos y es empleada donde se necesita movimiento práctico y ordenado, La circulación directa normalmente ocurre en un movimiento continuo sin pausa y se indica gráficamente por una flecha simple.
- **Circulación indirecta o vaga.** Este tipo de circulación vaga a través de un área en una manera no lineal.
- **Circulación fluida.** Este tipo de circulación se mueve en una manera informal y relajada. Sugiere un paseo informal a lo largo de una trayectoria uniforme. La circulación fluida acomoda la dirección natural y preferida del movimiento entre dos puntos y dirige al peatón en una manera amable.

### 3.2.2.2.8 Vistas

Las vistas son otro factor para la organización y experiencia global de un diseño. Durante el desarrollo de un diagrama de funcionamiento, el diseñador se concentra en las vistas que son más importantes para los espacios principales del diseño. Los tipos de vistas que se estudian son:

- **Vista panorámica o perspectiva.**

Este tipo de vista adopta un área amplia y con frecuencia ve a un objeto o paisaje que está a alguna distancia del observador. Es una vista envolvente. Normalmente éstas son buenas vistas que un diseñador intenta enmarcar o, cuando menos, dejar sin obstrucciones para que se hagan parte de la experiencia visual del diseño.

- **Vista concentrada o enfocada.**

Este tipo de vista se enfoca en un punto particular en el paisaje, como una pieza de escultura, un árbol extraordinario o una cama de flores vistosa. Una vista concentrada puede dirigirse a un punto, ya sea adentro o afuera del sitio.

- **Vista bloqueada.**

Este tipo de vista es, por supuesto, una vista indeseable que se necesita ocultar. Los materiales vegetales altos, paredes, cercas, etcétera, se pueden utilizar para bloquear vistas desagradables.

### 3.2.2.2.9 Puntos focales

Los puntos focales, cercanamente asociados con las vistas, son acentos visuales o elementos que son extraordinarios y que resaltan en contraste a sus alrededores. Es importante planear la ubicación de los puntos focales en los diagramas de funcionamiento para que se puedan coordinar con las vistas. Los puntos focales se deben ubicar estratégicamente para realzar los puntos especiales del paisaje. Pero hay que tener en cuenta que no se debe abusar de ellos, ya que esto ocasionara una apariencia caótica en el diseño.

### 3.2.2.2.10 Cambios de elevación

Los cambios de elevación también se estudian durante el desarrollo de los diagramas de funcionamiento. Durante esta etapa el diseñador debe empezar a pensar acerca de la tercera dimensión del plano del suelo. Una forma en que se pueden expresar los cambios de elevación entre espacios en diagrama es por medio de puntos acotados. No siempre es fácil estudiar todos estos factores en conjunto, pero es esencial hacerlo. Es necesario examinar cada uno de estos factores en asociación con los otros para que el diseño global pueda funcionar de manera lógica, bien organizada y coordinada.

## 3.2.3 Criterios para diseño de áreas verdes y selección de especies.

### 3.2.3.1 Selección de especies

En el diseño de áreas verdes, parte fundamental es la selección de vegetación para un sitio determinado; ya que es una de las decisiones más importante para asegurar el aprovechamiento de ellas en estética y función; teniendo en cuenta la adaptación de las especies con el sitio donde se vaya a proponer.

Cada especie de vegetación tiene ciertos requerimientos de cultivo y cada sitio de plantación presenta características ambientales específicas que determinan el tipo de vegetación a implementar, para que su resultado sea un óptimo desarrollo.

La mejor opción de especies a seleccionar, serán la vegetación autóctona de la región ya que está totalmente adaptada a las temperaturas, precipitaciones y tipos de suelo de la región que se trate; de igual manera esas plantas están adaptadas para resistir las plagas y enfermedades de la localidad.

Es importante saber que existen tres estratos de plantas en la naturaleza: **arbóreo, arbustivo y herbáceo.**

**Estrato arbóreo:** Se reconoce por estar formado por árboles o sea individuos vegetales con tronco(fuste), fronda y raíz. Es el estrato más alto. Los árboles altos están diseñados para el sol directo y conforme hay subestratos, cada árbol más bajo es capaz de vivir con menos sol.

Dependiendo la región bioclimática donde se ubique el árbol puede alcanzar alturas considerables. En las regiones Trópico-húmeda y Trópico-seca el estrato arbóreo llega a ser superior a los 40 m. Debido a su biodiversidad, en estas regiones se dan múltiples especies, pues existen varios subestratos arbóreos.

En la región central de Nicaragua, el estrato arbóreo tiene prácticamente en su seno la mayoría de las especies vegetales arborescentes y herbáceas de Nicaragua. Esta región es muy rica en especies de plantas que vienen del norte.

**Estrato arbustivo:** Un arbusto se reconoce por ser un individuo vegetal con raíz, crecimiento aéreo ramificado desde su base y llega a medir hasta 5 m. Los arbustos son de media luz, aunque hay algunos que son de sol directo.

Los arbustos se pueden encontrar dentro del paisaje artificial utilizados de dos formas; la primera como arbustos podados, aquellos a los que el hombre les da una forma definida vía poda toparía; pueden tener formas geométricas o bien definiendo animales u objetos conocidos.

Los segundos son los arbustos libres y se refiere a que la especie vegetal crece con libertad y sin control, varias especies no son aptas para ser podadas y se tienen que mantener en esta condición. Los arbustos también varían de dimensiones según la región en donde se ubiquen siendo los más altos correspondientes a las regiones ecológicas Selvas Cálido-húmedas y Selvas Cálido-secas.

La aplicación de los arbustos en los jardines brinda variables usos, administran los terrenos, separan los cultivos, evitan la erosión y son muy decorativos, pero además de ello en la arquitectura nos ofrecen importantes usos como:

- Demarcar límites y zonas.
- Relacionar los edificios entre sí.
- Proporcionar aislamiento protección y una barrera visual.
- Barrera contra el viento, polvo, fuerte insolación y en algún grado del ruido

Los arbustos, al igual que los árboles, se dividen en tres grandes grupos según su follaje:

#### **CADUCOS:**

Son los que pierden todas sus hojas durante el receso invernal.

#### **SEMI-CADUCOS:**

Su follaje se reduce notablemente durante el receso invernal.

#### **PERENNES:**

No entran en receso invernal, por lo tanto, no pierden sus hojas.

**Estrato herbáceo:** Se caracteriza por ser de pequeñas dimensiones, ya que no supera los 60 cm de altura. Se conocen también como hierbas, flores, rastreras y son todas las plantas pequeñas. Este estrato también responde a sus condiciones naturales.

#### **3.2.3.2 Tipos de raíces**

**Según su forma, se distinguen de varios tipos:**

- **Axonomorfa, pivotante o típica:** se distingue una raíz principal, que es la que tiene mayor grosor, y otras más finas.
- **Atípica, fibrosa o fasciculada:** todas las raíces son más o menos iguales, y surgen de un mismo punto.  
Ejemplos de plantas: flores herbáceas (petunias, geranios, caléndulas, etc.), palmeras.
- **Napiforme:** está formada por una raíz principal gruesa, que acumula sustancias de reserva.  
Ejemplos de plantas: zanahorias, nabos, etc.
- **Ramificada:** se parecen mucho a la estructura de las ramas de un árbol. Hay una raíz principal o pivotante que tiene un mayor grosor que el resto.  
Ejemplos de plantas: perejil.
- **Tuberosa:** su estructura es fasciculada. Cuando acumulan sustancias de reserva, se ensanchan.  
Ejemplos de plantas: patatas, remolachas, batatas, clivia, mandioca, etc.

**Y según su dirección, las siguientes:**

- **Adventicias:** son las que crecen por encima del nivel del suelo. Son usadas por las plantas para expandirse, como por ejemplo el maíz, la hiedra, o la grama común. Más información.
- **Acuáticas:** son las que crecen dentro del agua, habitualmente dulce como la de los lagos, torrentes o ríos, pero puede ser salada también, como la que tienen los manglares.
- **Trepadoras:** este tipo de raíces crecen sujetándose a los troncos y ramas de otras plantas.  
No son parásitas, en el sentido de que ellas absorben los nutrientes del suelo, pero sí que puede llegarse el caso de que las plantas crezcan tanto que poco a poco vayan impidiendo que las plantas que les sirven de soporte se queden sin la posibilidad de

captar la luz del sol y mueran. Algunos ejemplos son la glicinia, la buganvilla o el clemátide.

- **Parásitas:** estas raíces sí que hacen todo lo posible para impedir que las plantas que le sirven de soporte se puedan alimentar. A menudo la semilla germina en una rama, o en un hueco del tronco, y desde ahí las raíces van creciendo de tal manera que pueden llegar a estrangular el tronco. Un ejemplo claro es la higuera estranguladora, cuyo nombre científico es *Ficus benghalensis*

### 3.2.3.3 Aspectos para la selección de especies

De acuerdo con lo planteado en párrafos anteriores, las plantas crecen en forma diferente en cada región, por lo que hay que considerar diferentes aspectos en su selección. Es recomendable considerar dos aspectos, **los físicos y los requerimientos de diseño.**

#### 3.2.3.3.1 Requerimientos de diseño

Sin duda, los tres tipos de estratos de plantas son elementos fundamentales en la belleza de un jardín, ya que aportan su textura y floración durante gran parte del año.<sup>18</sup>

Deben considerar varios factores desde su creación:

**Fondo:** Deben existir arbustos de mayor altura que enmarquen el terreno del jardín, no importando mayormente su floración ni su textura, pero deben ser de follaje atractivo y tupido. Estos arbustos generalmente ocultan los muros divisorios y forman una cortina visual y auditiva con los vecinos y terrenos aledaños, sirviendo incluso para limitar la circulación de animales y darle una apariencia más ordenada a un terreno amplio.

**Escala:** Debemos considerar que cualquier grupo arbustivo y arbóreo están compuesto por una serie de elementos vegetales de diferentes alturas. Deben mantenerse de fondo los más altos y aparecer en escala hacia la parte más visible del grupo los más bajos y florales. Este factor de escalonado en un grupo arbustivo es fundamental para resaltar alguna planta o tipos de plantas y valorizar la profundidad visual de un terreno. Se consideran árboles grandes a partir de:

Deben de estar a escala con sus alrededores. Si el espacio permite gran escala utilizar árboles del tipo boscoso de 12 a 24 metros de altura.

**Coloración:** En líneas generales, para lograr diferentes efectos de espacio debemos considerar lo siguiente: los colores más intensos (rojo, naranja, amarillo, fucsia, etc.) acortan visualmente la distancia al grupo arbustivo, es decir, el jardín se percibe más pequeño; en

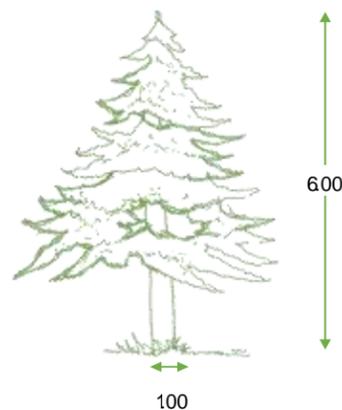


Ilustración 17 altura de árboles grandes

cambio, utilizar colores más tenues y pálidos (lilas suaves, celestes, blancos, etc.) alejan visualmente al grupo arbustivo, es decir, el jardín se percibe más amplio.

La coloración también es fundamental en el uso de los espacios, por lo que en áreas de uso frecuente o asociadas al agua se deben usar colores que en zonas más lejanas y visuales no deben utilizarse porque no serían perceptibles ni influirían mayormente en la ornamentación del jardín.

**Máxima floración:** Debe considerarse mantener especies en flor en forma permanente, logrando combinar especies vegetales que florezcan en distintas épocas del año. En un grupo de plantas caducas (que pierden las hojas), pueden plantarse cubre suelos de follaje persistente, y los arbustos deben combinarse para que NUNCA aparezcan rincones de plantas caducas que no tienen ningún atractivo en los meses fríos. Existen muchas plantas que además de tener una linda floración, tienen un follaje de tonalidad o textura atractiva. Estos follajes también son fundamentales de considerar al diseñar un grupo arbustivo ornamental.

Los arbustos deben ser podados y abonados en forma permanente para lograr su mayor atractivo en el jardín, ubicándolos por grupos de acuerdo a las consideraciones mencionadas y a las características propias de cada especie.

**Tipo de arraigamiento:** Si los árboles propuestos están cercanos a una edificación se recomienda utilizar especies que contengan raíces pivotantes. Los riegos de árboles con raíces agresivas:

1. Las raíces de los árboles en su búsqueda de agua pueden causar daños en construcciones, piscinas, pozos, estanques, aljibes o reventar tuberías de pvc.
2. Si tienen fugas las tuberías, las raíces las encontrarán y entrarán.
3. También levantan pavimentos, especialmente en los terrenos arcillosos.
4. El sistema radicular será más extenso cuanto más pobre o seco sea el terreno ya que necesita explorar mucha más cantidad de suelo.
5. Los efectos pueden tardar como 5 o 10 años en aparecer.

La principal solución es no plantar árboles en terrenos con pavimento de cemento, piedra o adoquines, ya que la potencia del crecimiento de las raíces podría provocar levantamientos y grietas no sólo antiestéticas sino también peligrosas. El árbol es mejor en jardín, en tierra, para poder arreglar los levantamientos con mayor facilidad.

El crecimiento de las raíces puede controlarse si llevamos un buen mantenimiento para que las mismas no salgan y se muevan buscando agua o aire. Regando abundantemente el árbol si la especie así lo requiere. Para controlar el crecimiento descontrolado y peligroso de las

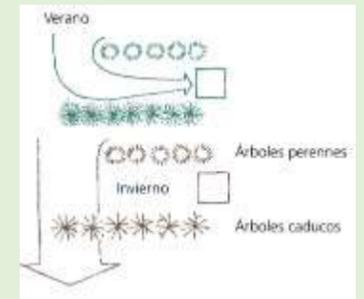
<sup>18</sup> catálogo de plantas aplicadas en la arquitectura guatemalteca, año 2009

raíces, se recomienda podar anualmente la copa para eliminar ramas, si se mantiene una copa podada más pequeña, las raíces crecerán menos, ya que están en proporción al volumen de la copa del árbol con las raíces.

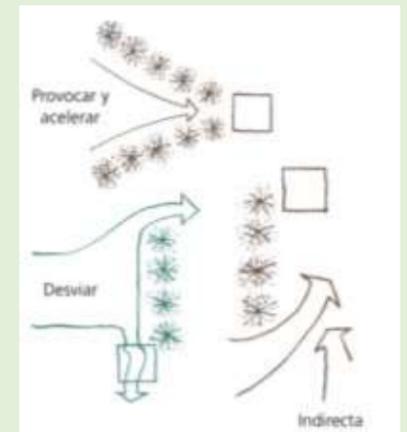
De igual manera la vegetación debe cumplir con diversas funciones en el diseño de áreas verdes para poder contribuir a mejorar nuestro entorno, entre ellas destacan las siguientes:

Funciones de la vegetación en el diseño de áreas verdes	
<b>Regulación de humedad y temperatura</b>	La vegetación regula la humedad y la temperatura de una forma constante. Inyecta grandes cantidades de agua a la atmósfera mediante la evapotranspiración. Cuando esta agua está en contacto con el viento su función refrescante puede significar varios grados debajo de la temperatura registrada en ese punto.
<b>Su función específica en el paisaje</b>	Tamaño y tipo de estrato que es conveniente introducir dependiendo de cada espacio urbano.
<b>Escala espacial</b>	La percepción espacial que se tiene en los espacios abiertos es siempre de menor tamaño que la realidad y los paramentos (límites verticales) son las condicionantes de la proporción. El diseño de las áreas verdes del espacio urbano es regido por la distancia de observación del área verde de tal manera que, a poca distancia, se piensa únicamente en arbustos y conforme la distancia de observación sea mayor entonces se proponen árboles cada vez más grandes de tal manera que no se pierda la escala espacial
<b>Valor funcional</b>	Conciliación entre valores funcionales con relación a las limitaciones de espacio.
<b>Control de viento</b>	Que se maneja dirigiéndolo o redirigiéndolo, incrementando su velocidad e impidiendo su paso, lo cual se logrará en todos los casos gracias al follaje de las plantas.

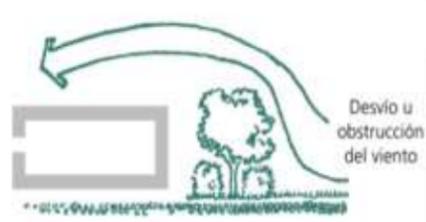
- **Dirigiéndolo y redirigiéndolo:** Es cuando necesitamos viento desde alguna dirección y plantamos barreras de plantas perennes formando túneles, de tal manera que guíemos el paso del elemento. En caso de necesitar redirigirlo en algunos periodos del año, cuando necesitamos refrescar, entonces las plantas caducas (cuyas hojas caerán en invierno) puestas en lugares estratégicos serán las encargadas de esta función, siempre dirigido por las plantas perennes.



- **Incrementando su velocidad:** Existe el efecto Venturi, en el que se canaliza el viento por aperturas dejadas ex profeso para obligarlo a pasar por ahí y con ello aumentar su velocidad, por lo que en la medida que se achiquen las aperturas se incrementará su velocidad. Esta estrategia es muy útil en climas áridos y tropicales donde las temperaturas húmedas o secas son muy altas, arriba de 28° C, el incrementar la velocidad del viento, va a hacer un efecto de descenso en la temperatura, si además se le inyecta agua bajará aún más.

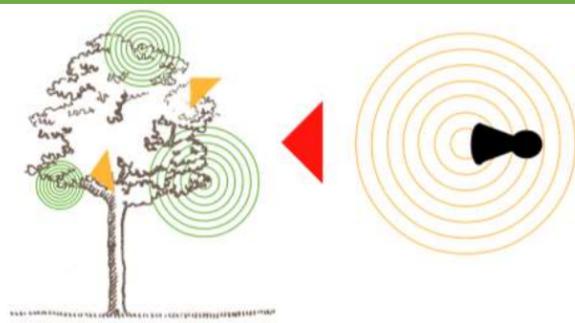


Este efecto se logra con la utilización de vegetación perenne, muy densa y con aperturas francas en dirección perpendicular al viento. Una vez canalizado, se puede dirigir, es decir, cambiar la dirección del viento logrando túneles con vegetación.

	 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Impedir su paso: Es justo lo contrario que el punto anterior, se puede utilizar la vegetación perenne para tamizarlo. El criterio es no impedir su paso por completo ya que los efectos sobre el suelo y las construcciones son más dañinos que el viento mismo; se tamiza para que pierda velocidad y dirección.</li> </ul>
--	--

la técnica de zanja y bordo para detener la materia fértil. Esta técnica también se aplica en terrenos planos cuando hay vegetación nativa bien establecida, para impedir desertificación. En todos los casos, los cubre pisos deberán existir pues son los encargados de aminorar el golpe del agua en el suelo.

Tabla 11 Funciones de la vegetación en el diseño de áreas verdes

<p><b>Contaminación</b></p>	<p>Las plantas nos ayudan sobremanera con los contaminantes atmosféricos. Su principal contribución es controlar las partículas suspendidas. El viento acarrea las partículas suspendidas en la atmósfera y éstas quedan atrapadas en las hojas de los árboles. Si en la zona donde vamos a construir hay exceso de partículas (polvo) entonces hay que establecer barreras en dirección perpendicular al viento.</p> <p>Cuando usamos a las plantas para este fin, lo ideal es contar con la vegetación caduca o semiperennifolia ya que las hojas de los árboles se tapan y es la parte donde las plantas respiran. En el caso de utilizar vegetación perenne, puede llegar a morir por no poder respirar. El ruido es otro tipo de contaminación que las plantas contribuyen a controlar, ya que la textura de las plantas sirve para romper las ondas sonoras y disminuir los decibeles. Colocar bandas de los tres estratos en camellones servirá de amortiguamiento de ruidos emitidos por los vehículos y, en el mismo sentido, un diseño similar resulta útil para el exterior de una vivienda.</p> 
<p><b>Asoleamiento</b></p>	<p>La vegetación y su sombra desempeñan un papel importante en el control del asoleamiento. Hay que recordar la dirección del sol para sembrar plantas bajas cuando los rayos solares lleguen a ellas.</p>
<p><b>Erosión</b></p>	<p>Es un factor importante pues, si no hay suelo no hay plantas y ellas son las encargadas no solo de crear el suelo sino de mantenerlo en su sitio. En pendientes pronunciadas es imprescindible la presencia de árboles de fuerte empotre sobre el terreno, además de la utilización de</p>

### 3.2.3.4 Aspectos físicos

Aspectos físicos	
<b>Clima</b>	Las características de altura rigen mucho el tamaño de las áreas verdes, en zonas tropicales deberán ser más espaciosas que en zonas áridas
<b>Luz</b>	Algunas especies no pueden sobrevivir en un lugar sombreado o bien se deforman, ya que sus ramas crecen muy largas y espigadas, además de que pierden sus hojas.
<b>Superficie y espacios disponibles para el crecimiento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Extensión del espacio disponible para el crecimiento</li> <li>• Desarrollo vertical del tallo y la raíz de un árbol adulto para asegurar que llegue a su madurez sin toparse con obstáculos aéreos o subterráneos durante su crecimiento. Por ejemplo, no es recomendable sembrar árboles de gran envergadura debajo de los cableados eléctricos o telefónicos. En el presente documento se proponen árboles con raíces pivotantes para evitar de antemano daños en el pavimento o problemas a las podadoras de césped, así como, romper o tapar tuberías y drenaje. Previendo además que se puedan caer los peatones;</li> <li>• Piso con suficiente perfil de suelo para crecer, pues muy probablemente las plantas morirán o en su defecto, romperán las banquetas y/o dañarán guarniciones, techos, fachadas o bloquearán la visibilidad de los señalamientos en un cruce.</li> </ul>
<b>Suelo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de retención de agua y drenaje.</li> <li>• Compactación que, en caso de ser muy densa, el crecimiento del árbol se ve reducido en forma severa debido a una oxigenación deficiente en la zona de las raíces.</li> <li>• Calidad, considerando que después de la construcción de las casas habitación, se cubren los escombros y basura sobrantes con una capa somera de tierra dando por resultado que las plantas no tengan el medio idóneo para prosperar.</li> </ul>
<b>Forma de la planta</b>	Debe ser siempre tomada en cuenta en los lugares urbanos por cuestiones de espacio y para que la planta no obstaculice el libre tránsito de personas y vehículos.
<b>Calidad de la planta</b>	Si se adquieren plantas de vivero, es recomendable que tengan buena calidad.

Tabla 12 Aspectos físicos de las áreas verdes

### 3.2.4 Tabla de filtros para uso de árboles en centros educativos.

Con base en los criterios para el diseño de áreas verdes y selección de especies, antes mencionados, se diseñó una tabla filtro para determinar si la vegetación propuesta es apta para ser implantada en edificaciones de tipología educacional. Su resultado final indicara si es apropiado (color verde), apto para su uso responsable (color amarillo), no apto (color rojo).

**■** Apropriado (color verde): Es vegetación apta para su aplicación de forma segura en los diseños.

**■** Uso responsable (color naranja). Su aplicación será a consideración del diseñador, teniendo en cuenta las restricciones que posee la vegetación.

**■** No Apto (color rojo): No se recomienda aplicar esta vegetación, ya que puede a corto o largo plazo puede traer problemas al diseño.

Semaforización			
Apropriado	■	10 a 7	En todos los centros educativos
Apto para uso responsable	■	6 a 4	Uso responsable a consideración del diseñador
No Apto	■	3 a 1	No recomendable para ningún centros educativos

Nombre de la especie:												Estrato	Arbustivo	Arbóreo	Herbáceo	Procedencia	Cultivada	Vivero
Forma de la planta	Esférica	Ovoide	Columnar	Cónica	Irregular	Parasol	Abanico	Horizontal	Parasol	Extendida	Pendular	Altura máxima						
Ubicación	Pre-escolar	Primaria	Secundaria	Universidad	Toxicidad	SI	NO	Tipo de hoja	Perenne	Caduco	Especie frutal	SI	NO	Especie Autóctona	Especie Exrajera			
<b>Semaforización</b> El resultado total de valores color verde dictaran la recomendación para su uso en centros educativos. (Ver tabla "Especies de vegetación a plantar en los centros educativo")				<b>TOTAL</b>	Crecimiento	En corto plazo	En largo plazo	Tipo de raíz			Especie floral		Especie invasora	Especie no invasora				
									Aéreas	Horizontal	Profunda							

Tabla 13 Tabla de filtros para uso de árboles en centros educativos.

### 3.2.5 Tipos de áreas verdes en edificios de tipología educacional

#### 3.2.5.1 Campus

Presenta la posibilidad de realizar distintas actividades deportivas, recreativas y culturales. Generalmente cuentan con infraestructura como baños o cafeterías. En ellos predomina vegetación consistente en árboles de grandes dimensiones y cubre pisos. Al considerar la escala espacial en su diseño, los árboles de mayor altura son los recomendados, ya que la distancia al observador es grande. Por lo que se refiere a la forma de las plantas y debido al espacio de los parques, cualquier forma es correcta, y no importa que sus ramas estén bajas o altas, siempre y cuando sean especies sanas y el diseño se adecue a ellas<sup>19</sup>.

#### 3.2.5.2 Jardines recreativos

Tienen como función esencial la recreación y en la mayoría de los casos cuentan con mobiliario urbano. La vegetación que predomina en ellos es principalmente árboles de grandes dimensiones y cubre pisos o pasto. Los árboles de mayor altura son recomendados.

#### 3.2.5.3 Camellones

Se entiende por camellones la franja comprendida entre los carriles de sentidos opuestos sobre cualquier vialidad y los que separan los carriles centrales de los laterales, que por lo general cuentan con dimensiones hasta de 2 m, mayores a 2 m y mayores a 3 m. En los camellones los árboles deberán ser medidos en su altura, siempre de acuerdo a un diseño de referencia territorial. Si se diseñan árboles en cadena, se debe considerar que todos los elementos vegetales necesitan aire, y deberán estar plantados equidistantes a su fronda y cuando más deberá ser 1/4 de su fronda en unión con el siguiente árbol.

Es necesario que se escojan árboles que no cuenten con ramas bajas, todas las ramas deberán comenzar a 2.4 m de altura para permitir el paso de peatones y a 4 m en donde pasan vehículos. Esto se puede lograr con la poda de levantamiento de copa, siempre y cuando la especie seleccionada lo permita sin sufrir deformaciones.

#### 3.2.5.4 Jardines privados

En los jardines siempre se escogerán árboles bajos y de frondas pequeñas, como elementos aislados y puntuales, nunca en masa, para lograr su mejor desarrollo y así evitar daños a los cimientos e instalaciones subterráneas. En cuanto a la escala visual, la mejor opción es definitivamente lo descrito en el estrato herbáceo, solo algunas especies de arbustos. La figura muestra los tamaños y tipos de estrato que es conveniente introducir dependiendo de cada espacio urbano.

Al seleccionar un árbol para un espacio determinado, es conveniente considerar el área que ocupará la fronda del árbol adulto en correlación con el área donde quedará plantado para ello es recomendable revisar el diámetro promedio de las frondas.

### 3.2.6 Tamaños y tipos de estrato que es conveniente introducir dependiendo de cada espacio urbano

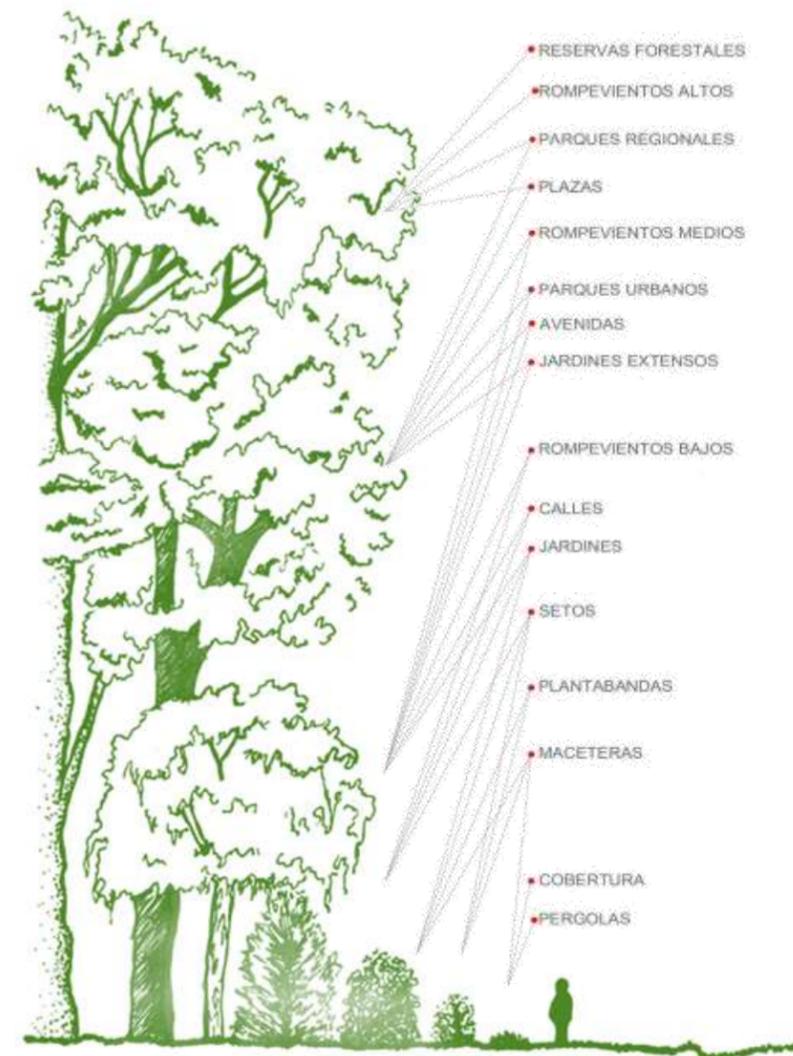
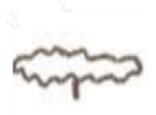


Ilustración 18 Tamaños de estrato

<sup>19</sup> Guía para el diseño de áreas verdes en desarrollos habitacionales Primera edición, 2005 ISBN: 9687729-21

3.2.7 Formas y usos recomendados según la forma de la vegetación

Formas y usos recomendados					
Forma	Bosques urbanos	Parques	Camellones	Banquetas	Jardines
 Esférica	Árboles grandes, ramificados	Árboles grandes, ramificados	Árboles grandes o medianos	Árboles pequeños	Árboles pequeños
 Ovoide	Árboles grandes, ramificados	Árboles grandes, ramificados	Árboles grandes o medianos	Árboles pequeños	Árboles pequeños
 Columnar	Árboles grandes, ramificados	Árboles grandes, ramificados	Árboles grandes o medianos	Árboles pequeños	Árboles pequeños
 Cónica	Árboles grandes, ramificados	Árboles grandes, ramificados	Árboles grandes o medianos	Árboles de poca extensión	Árboles pequeños

 Irregular	Árboles grandes, ramificados	Árboles grandes, ramificados	Se deforman	Árboles de poca extensión	Árboles pequeños
 Parasol	Árboles grandes, ramificados	Árboles grandes, ramificados	Árboles grandes o medianos	Árboles grandes	Árboles pequeños
 Abanico	Árboles grandes, ramificados	Árboles grandes, ramificados	Árboles grandes o medianos	Árboles de poca extensión	No recomendable
 Horizontal	Árboles grandes, ramificados	Árboles grandes, ramificados	Árboles grandes o medianos	Árboles de poca extensión	No recomendable

 Extendida	Árboles grandes, ramificados	Árboles grandes, ramificados	Árboles grandes o medianos	Se deforman	No recomendable
	Árboles grandes, ramificados	Árboles grandes, ramificados	Se deforman	Se deforman	No recomendable
 Pendular	Árboles grandes, ramificados	Árboles grandes, ramificados	Se deforman	Se deforman	No recomendable
	Árboles grandes, ramificados	Árboles grandes, ramificados	Se deforman	Se deforman	No recomendable

Tabla 14 Formas y usos recomendados según la forma de la vegetación

### 3.2.8 Especies de vegetación a plantar en los centros educativos.

Las plantas autóctonas se representan en la casilla "A"

ESPECIES DE AREAS VERDES A PLANTAR EN LOS CENTROS EDUCATIVOS.							
	NOMBRE COMUN.	NOMBRE CIENTIFICO	A	PRE-ESCOLAR	PRIMARIA	SECUNDARIA	UNIVERSIDAD
ARBORES	Almendro.	Prunus dulcis					
	Nim.	Azadirachta Indica					
	Caña Fistula.	Cassia fistula					
	Guayacán.	Guaiacum officinale					
	Laurel o Macuelizo.	Ficus microcarpa					
	Butarango.						
	Marango.	Moringa oleifera					
	Ciprés hoja de libro.	Cupressus					
	Sardinillo o Amarguito.	Tecoma stans					
	Cortes.	Tabebuia ochracea					
	Naranja						
	Malinche.	Delonix regia					
	Jacaranda.	Jacaranda mimosifolia					
	Sacuanjoch e	Plumeria					
	Jocote						

	Pino Hindú o Monge.	Polyalthia longifolia					
	Acacia Amarilla.	Acacia					
	Sauce Llorón.	Salix babylonica					
	Mango.	Mangifera indica					
	Limón Indio.	Citrus limón					
	Laurel de la india.	Laurus nobilis					
	Matapalo o Chilamate.	Ficus insipida					
	Madroño.	Arbutus unedo					
	Carao.	Cassia grandis					
	Nancite	Byrsonima crassifolia					
	Eucalipto						
	Carbón	Caesalpinia vesicaria					
	Ceiba	Ceiba pentandra					
	Roble	Tabebuia rosea					
	Guanacaste	Enterolobium cyclocarpum					
	Araucaria	Araucaria excelsa					
	Tamarindo						
	Elequeme extranjero	Erythrina variegata L					
	Llamarada del bosque	Spathodea campanulata P					
	Michiguistes						
Monje, Pino Indu	Polyalthia longifolia Sonn						
PALMERA	Palmera Real.	Roystonea regia					
	Palmera del Viajero.	Ravenala madagascariensis					
	Palmera Cola de pescado.	Caryota urens					
	Palmera Macarthur.	Ptychosperma macarthurii					
	Palmera Rubeliana.	Phoenix roebelenii					
	Palmera Miami.	Adonidia merrillii					
	Palmera cica	Cycas revoluta					

ARBUSIVOS	Palmera Phoenix	Roebelenii.				
	Palmera Silvestre o Pacea.	Arecaceae				
	Pastora	Euphorbia pulcherrima				
	Adelfa o Narciso.	Nerium oleander				
	Ginger	Alpinia purpurata				
	Maracas.	Zingiber spectabile				
	Heliconias o Trensas.	Heliconiáceas				
	Genciana Enana	Ixora coccinea L.				
	Espadillo	Yucca filifera				
	Croton Mosaico	Codiaeum variegatum				
	Barquito Morado.	Tradescantia spathacea				
	Espadillos.	Gladiolos				
	Rosa China o Flor de Avispa.	Hibiscus				
	Banderas	Cannaceae				
	Lengua de Vaca o Lengua de suegra.	Sansevieria				
	Oreja de Elefantes.	Alocasia odora				
	Lotería.	Dieffenbachia				
	Costilla de Adán	Mostera Delicosa.				
	Veranera	Bougainvillea				
	Limonaria	Murraya paniculat				
Pascua	Euphorbia leucocephala Lotsy					
Chichicaste montaño	Acalypha wilkesiana Müll					
Ciprés	Cupressus lusitanica Mill					
Ciprés hoja de libro	Platycladus orientali					
Cordón de obispo	Acalypha hispida Burm					

	Cola de gallo	Crotón					
	Guayacán de jardín	Calliandra surinamensis Benth					
	Malinche enano	Caesalpinia pulcherrima					
	Gardenia	Gardenia augusta					
	Juana de arco	Cryptostegia madagascariensis					
	Musa	Mussaenda erythrophylla Schumach					
	Narciso chino	Jatropha integerrima Jacq					
	Pavo colorado	Megaskepasma erythrochlamys Lindau					
	GRAMAS	Pasto de San Agustín	Stenotaphrum secundatum				
		Kikuyu	Pennisetum clandestinum				
Zoysia		Zoysia					
Grama India							
SOCULENTAS	Dudleya	Dudleya anthonyi					
	Rosa del desierto	Adenium obesum					
	Corona de cristo	Euphorbia milii					
	Planta rosario	Senecio rowleyanus					
	Cactus de San Pedro	Echinopsis pachanoi					
	Suculenta cebra	Haworthia attenuata					
	Agave Espadín	Agave angustifolia					
	Agave Lechuguilla	Agave lechuguilla					

Agave Roseta	Agave potatorum					
Agave amarillo	Agave americana					

Tabla 15 Especies de vegetación a plantar en los centros educativos

### 3.2.9 Categorías de plantas

#### 3.2.9.1 Las plantas especiales:

Constituyen las piezas claves del grupo arbustivo. Son las que atraen la vista y ordenan la plantación de un jardín. En un jardín podría haber sólo una, varias situadas en puntos especiales o toda una serie distribuida en todo el jardín. Generalmente son árboles dominantes o arbustos altos, dependiendo esta elección del tamaño del jardín. Si el jardín es reducido, jamás debo plantar un Sauce o un Castaño y, al contrario, si el jardín es amplio no debo pensar en un laurel de flor o un Ceanoto. Estas plantas de base son las dominantes y serán la base de diseño del resto del grupo que envolverá el jardín. Ej.: Abedul, Crespón, Cedro del Líbano, etc.

#### 3.2.9.2 Las plantas estructurales:

Una vez que tenemos ubicados los puntos focales con las plantas “especiales”, debemos comenzar la elección de las plantas “estructurales”. Estas sirven como fondo, unifican el diseño y cumplen un rol secundario durante todo el año. En verano son opacadas por los arbustos de flores llamativas, pero en invierno se destacan por sí mismas, ya sea por su forma, su follaje, tallos, flores o frutos. Los setos son elementos estructurales significativos, fundamentales para el fondo verde y para dar intimidad a un jardín. Las plantas estructurales son de follaje perennes.

Ej.: Laurentina, Variedad de Coníferas, Pittosporo, Arrayán, Euónimo.

#### 3.2.9.3 Las plantas que son elementos decorativos:

Cuando ya se han definido las plantas estructurales y especiales, la etapa siguiente es la introducción de los arbustos de flor decorativos, es decir, los elementos de colorido que iluminan el fondo de follaje. Dependen del color y la calidad estética de la flor. Ej.: Rododendros, Rosales, Santoninas, etc.

#### 3.2.9.4 Las plantas atractivas:

Nos referimos a las plantas que se destacan durante primavera y verano, hierbas perennes. Su rasgo predominante son las flores, por lo que pueden ser espigas, arbustos bajos, etc.

Ej.: Acathus (perrito), Lavandas, Anémonas, Aquilejas, etc.

#### 3.2.9.5 Las plantas de relleno:

Son las plantas decorativas de temporada, tipos de cubresuelos, tulipanes o bulbos, las que tapan la tierra o aparecen en forma casi espontánea dentro de un grupo arbustivo. Ej.: Iberis, Gladiolos, Nicotiana, Alisum, etc.

Teniendo todo este grupo definido, podemos decir que hemos formado un grupo arbustivo en todos sus estratos.

Debemos considerar que entre estas plantas existen algunas que prefieren suelos básicos o ácidos, o luz de sol o semisombra. Debemos ser muy prudentes y plantar en el lugar adecuado cada una de nuestras plantas.

#### 3.2.10 Diseño responsable con el medio ambiente.

Cada diseño que se propone debería de ser realizado pensando en la naturaleza. La integración de nuestros diseños, sobre todo en estos casos de paisajismo debería de ser un tema fundamental al momento de plantear un diseño de áreas verdes tanto en centros educativos como en cualquier otro proyecto.

Al realizar nuestros diseños pensando en la naturaleza, logramos potenciar y mezclar nuestras ideas de forma responsable con el medio ambiente, utilizando de forma correcta lo que la misma nos provee. Estos diseños son capaces de colaborar con los procesos naturales de la vegetación y por ello son llamados “Autosustentables” ya que requieren de la menor cantidad posible de recursos humanos y energía.

Gracias a la utilización de estos métodos de diseño se permite el ahorro de energía y dinero. Se estima que los espacios bien diseñados y con la correcta ubicación de la vegetación podría llegar a ahorrar hasta un 30% de energía, gracias evitar la necesidad de utilizar aparatos de acondicionamiento para mantener los espacios frescos, sobre todo en climas húmedos como los del Pacífico y Centro de Nicaragua.

En este caso, el utilizar la vegetación adecuada y sobre todo propia del lugar a intervenir podría llegar a ser menos costoso, ya que se evita los altos costos de transporte y mantenimiento de las áreas verdes a diseñar.

Un aspecto a tomar en cuenta en esta parte del proceso sería el estudio del microclima del lugar a intervenir. El microclima es la reunión de la temperatura, el soleamiento y el viento del espacio en sí. De esta manera podemos identificar específicamente con que vamos a trabajar en el centro de estudio, identificando que tipo de vegetación necesitamos para mejorar las condiciones del microclima en específico.

Es importante saber reconocer los distintos microclimas a los que nos enfrentamos en lo que respecta al plan maestro del centro educativo, para que logren integrarse todas de la forma más ideal. Esto nos va a permitir saber dónde ubicar nuestras áreas y espacios al aire libre, los lugares que tienen más soleamiento, los que tienen más incidencia de vientos y que lugares suelen estar más protegidos.

Cada lado del terreno, sea cual sea su ubicación tiene diferentes microclimas, es por ello que deberían de ser tratados de forma individual. Esto puede deberse a la vegetación existente, incidencia solar, zonas más húmedas ya sea por el tipo de recubrimiento del suelo o de los materiales utilizados en esa área, y muchos otros factores que son característicos de cada espacio.

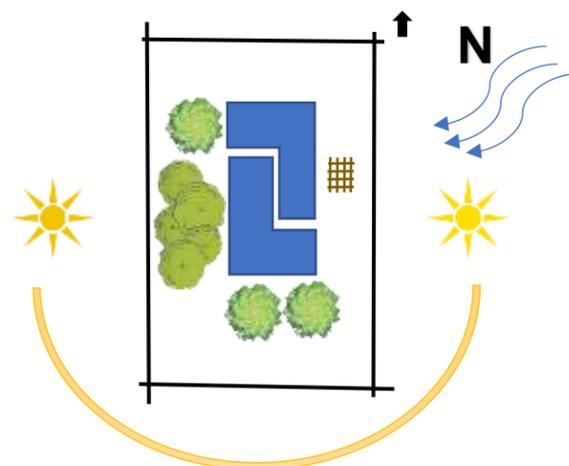


Ilustración 19 Ventilación y soleamiento

### 3.2.10.1 Diseñando con el sol.

Para que logremos un diseño responsable con el medio ambiente es muy importante tomar en cuenta el sol, sobre todo en zonas tan cálidas como el pacífico y centro de Nicaragua. La presencia solar afecta las temperaturas del aire y los patrones de sombra, los que a su vez influyen directamente en el bienestar de los usuarios de nuestra edificación. Asimismo, es un factor de gran

importancia al momento de decidir qué tipo de vegetación debemos de utilizar en nuestro diseño puesto que no todas las especies de plantas deberían de estar tan expuestas al sol.

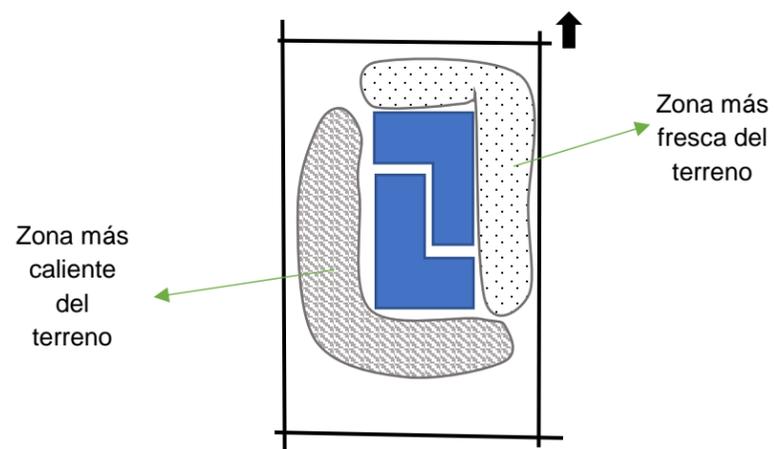


Ilustración 20 Diseñando con el sol

La incidencia solar que tenga el terreno de nuestro proyecto va a influir mucho en la cantidad de energía que deba de utilizarse para el acondicionamiento o calefacción de nuestros

ambientes. Por esta razón se hace de suma importancia entender el comportamiento del sol a lo largo del día y según las estaciones del año, ya sea invierno o verano.

Entonces, ¿de qué manera podemos ayudar a reducir el impacto solar desde el punto de vista de la vegetación y los espacios al aire libre?

- Proponer ubicación de árboles de forma estratégica.

- Proponer una amplia zona de árboles en la zona sur y oeste de nuestro terreno sería de gran ayuda para reducir el impacto solar que pueda llegar a recibir alguna estructura aledaña a la zona de intervención.
- Ubicar zonas con buena sombra garantizará menor calor en las áreas internas de las edificaciones y áreas aledañas ya que minimiza el impacto de los rayos UV en las paredes que posteriormente se convierten en calor.
- Los árboles de sombra se pueden ubicar en otras localizaciones por aspectos de diseño.
- Ubicando nuestras zonas de esparcimiento en estas zonas garantizamos un mayor uso de ellas.

- Diseño de estructuras elevadas.

- Las pérgolas, celosías y otras estructuras elevadas pueden proporcionar de igual manera sombra para los espacios al aire libre usados en cualquier estación del año sobre todo en verano. Estas estructuras pueden ser de estructura independiente o estar conectadas a la edificación aledaña.
- A estas estructuras se les puede dejar crecer enredaderas para suavizar el carácter arquitectónico del espacio y brindar un área más conectada con la naturaleza, proporcionando un área con más sombra y con un enfriamiento natural.
- Una de las ventajas de estas estructuras en comparación con los árboles, es que brindan sombra inmediatamente después de su construcción, en cambio con respecto a los árboles se tiene que esperar a que tenga su proceso de crecimiento para que pueda brindar la sombra adecuada.

- Planificar la ubicación de los espacios al aire libre.

- Con respecto a la incidencia solar en Nicaragua, la mejor ubicación para las zonas al aire libre vendría siendo en la zona Norte y zona Este de nuestro terreno debido a que son las zonas que menos incidencia solar reciben.
- Ubicando nuestras zonas de esparcimiento en estas zonas garantizamos un mayor uso de ellas.

### 3.2.10.2 Diseñando con el Viento

El viento es otro de los factores que debemos de tomar muy en cuenta a la hora de hacer una propuesta de diseño, puesto que es uno de los factores que más influye sobre el bienestar de los usuarios y el consumo de energía que se va a necesitar para crear una zona realmente confortable, lo cual garantizará el uso de las áreas a proponer.

Al contrario del sol, el viento no suele ser tan predecible en cuanto a las estaciones y direcciones en las que se dirige, sin embargo, suele mantener una dirección generalizada en base a las temporadas. Con esto nos referimos a que, aunque el viento sopla desde distintos puntos en todo el día y a lo largo de todo el año, su dirección predominante en Nicaragua proviene del Este. No obstante, no solo la dirección general del viento determina el micro clima de un espacio, es importante recalcar que cada espacio dependiendo de su topografía, de su vegetación y de los materiales que la componen influyen en que tan frescos o que tan calientes puedan ser los espacios y sus alrededores.

Entendiendo como actúa la dirección del viento en Nicaragua, podemos decir que es necesario potenciar la entrada de viento en las áreas que vayamos a diseñar, sobre todo en lugares tan calurosos como el Pacífico del país. Lograr un diseño que potencie la entrada de aire, va a permitir no solo que nuestras áreas al aire libre sean de agrado para los usuarios, si no también mejorará el clima interior de las edificaciones aledañas.

Algunas maneras para potenciar la dirección del viento y utilizarla a favor del diseño pueden ser las siguientes:

- **Creando espacios abiertos generosos:** Proporcionando un área de césped al este de nuestra zona verde permitirá que el viento predominante se mueva en dirección a las áreas más cálidas sin ninguna obstrucción, si en cambio se colocara un área de árboles estos solo actuarían como una barrera que no permitiría el paso del viento.
- **Canalizar el viento mediante los árboles:** Se sabe que el viento puede dirigirse en cualquier dirección alrededor de cualquier árbol, pero alcanza una mayor intensidad entre la parte baja de la copa y el suelo, lo que permite un mayor flujo de aire y por lo tanto un clima más frío al estar debajo de un árbol. Por lo que en el caso de Nicaragua sería recomendable colocar los árboles a Este y Noreste del área a intervenir.
- **Tomar en cuenta el material por el que transcurre el viento:** Es muy importante tomar en cuenta las áreas por las que el viento sopla y canaliza antes de llegar al área de intervención puesto que esto puede influir de manera significativa en la temperatura con

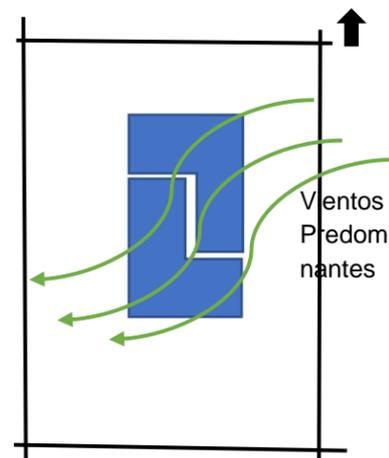


Ilustración 21 Diseñando con el viento

la que el viento llegará a la zona intervenida. Se recomienda, de ser posible que el viento recorra primeramente una zona de superficie vegetal o suelo que son un poco frías en comparación con una superficie pavimentada o con altas temperatura.

### 3.2.11 Recomendaciones de uso

Los espacios verdes son parte del resultante de proyectos o acciones que le dan origen, se debe tener en cuenta el lugar, orientación y posición de las edificaciones. También, existen porcentajes de áreas verdes por tipo de construcción para que los espacios puedan considerarse áreas verdes, deben tener una superficie mínima de 10mts por unidad espacial.

Se puede pensar en diferentes tipos de espacios exteriores, en aquellos que carecen de planeamientos, formas, ubicación en construcciones y otros que tienen formas definidas con un uso definido.

- En espacios fragmentados, la inserción de vegetación presenta problemas en su diseño, ya que no pueden alcanzar un buen tamaño, forma o estado, esto por ser cercanos a construcciones. Las plantas como (arbustos, hierbas, flores y cubre pisos) suelen ser especies delicadas y necesitar mantenimientos por lo que en estos espacios "fragmentados".
- En algunos espacios y Tamaños reducidos, es preferible dar otra solución paisajística que no sean destinados a las áreas verdes, sino con usos sociables donde se coloque mobiliario urbano, teléfonos públicos, buzones de correo, kioscos culturales o de información etc.
- Los espacios útiles, deben estar diseñados para las funciones que van a cumplir: parques, camellones, andaderos, corredores, glorietas, etc. Esto espacios deben ser calculados de acuerdo al tipo de uso, de acuerdo al reglamento o bien normativa de cada lugar.
- Cada vez que se plante un árbol, este deberá tener un mínimo de 2.5 a 3 m de altura; no más de cuatro especies para cada uno de los estratos en un conjunto.
- Siempre que se plante un árbol se deberá tomar en cuenta el significado espacial que tendrá cuando alcance su tamaño adulto.
- Se procurará que las especies seleccionadas le den una identidad particular al conjunto y al lugar donde estén ubicadas.

- Los espacios abiertos tendrán buena señalización, serán accesibles a todo tipo de usuario y considerarán las instalaciones necesarias para un buen mantenimiento del área verde.
- En parques y jardines urbanos, las plantas de todos los estratos se pueden introducir con buenos diseños.
- No se puede tener pasto o cubre-pisos bajo grandes árboles, ya que la vegetación pequeña también busca luz, si no la obtiene no se desarrollará, especialmente la vegetación perenne.
- Para lograr áreas verdes saludables se deben manejar los tres estratos herbáceos juntos.

### 3.2.12 Tipología de jardines

A lo largo de la Historia los jardines han variado no solamente en sus estilos, sino que también en relación a las especies<sup>20</sup>. La ingeniería genética y el desarrollo de los viveristas han aportado gran diversidad de variedades híbridas adaptadas a requerimientos del diseño. También la corriente ecológica planifica un jardín teniendo en cuenta las plantas autóctonas de cada región, permitiendo así el buen manejo de la biodiversidad existente y la sustentabilidad. Por lo cual en las tendencias jardineras actuales no se sigue un estilo predeterminado, sino que se elabora una mezcla de estilos más o menos paisajistas con elementos funcionales

En el universo paisajístico no existe un proyecto igual al otro, por eso mismo se le exige el profesional que trabaja en esta área, explorar su sentido artístico, pues estará directamente ligado con el lugar en el que se trabajará. Para definir el estilo que queremos implementar en nuestro proyecto, además de ser necesario hacer un estudio minucioso del sitio y sus características, hay que tener en cuenta la variedad de opciones, técnicas de plantación y estilos, para poder observar una mayor diversidad y optar por el tipo que más se encuadra en las características de lo que buscamos.

Para lograr una correcta planificación y diseño de áreas verdes se debe basar en las características naturales y en los valores históricos y culturales del lugar. Para conseguir este fin, se utilizan técnicas apropiadas y materiales naturales y/o artificiales, guiándose de principios estéticos, funcionales, científicos y de planificación.

Los estilos de jardines son tantos como culturas y lugares hay en el mundo, pero de forma muy generalista podemos hablar de:

#### 3.2.12.1 Jardín rural

Este tipo de jardín se adapta a ambientes rurales como haciendas, parcelas y granjas. Se explora este tipo de jardín con una pavimentación más natural, con gravillas, piedras de río. Los elementos de decoración son más rústicos que emiten y evidencian el ambiente, las flores y las plantas se combinan entre sí, con delicada textura y color.



Ilustración 22 fuente pixabay

#### 3.2.12.2 Jardín contemporáneo

En el modelo de jardín contemporáneo es necesario un ambiente más amplio, los elementos de decoración a menudo poseen líneas rectas y simples. En este caso, tinas, canchas deportivas como de fútbol, voleibol, y piscinas, enfatizan y se complementan con el paisajismo. Plantas grandes con colores, texturas y formas diversas donde realzan el fondo del ambiente, dando una sensación de confort y tranquilidad.



Ilustración 23 fuente. pixabay

<sup>20</sup> Según Pérez, C. (2016)

Se utilizan pavimentos más lisos, sin formas, ya que en ese estilo se exploran bastantes líneas rectas. Los materiales que deben ser utilizados son sofisticados, digamos más nobles y caros, y muebles adaptados al modernismo. Es un jardín informal de líneas claras y tendencias minimalistas muy adecuado para veredas en la ciudad.

El jardín moderno busca el contraste de formas y texturas duras con poca combinación de colores. La principal característica que se nos presenta con los jardines modernos, es la ampliación de los márgenes y la diversidad de elementos que utiliza para la elaboración de este tipo de jardines. Generalmente, se utilizan formas clásicas, con cánones de diseño ya establecidos, con combinaciones repetitivas pero acertadas.

Este tipo de jardines modernos, permiten vincular y relacionar diferentes formas de diseños de jardines, por ejemplo, se pueden vincular figuras modernas a los elementos clásicos mencionados anteriormente, tratando de alcanzar de cierta manera un equilibrio que se adapte perfectamente a nuestros gustos y necesidades.



Ilustración 24 Jardín Contemporáneo

En este tipo de jardines predomina el pavimento y los elementos estructurales. Introducen numerosas estructuras de materiales modernos como el hormigón, ladrillos de distintas formas y colores, madera de exterior y cerámicos.

El jardín moderno es un espacio ideal para incluir construcciones vanguardistas, estanques, fuentes modernas y esculturas. Las plantas que se incluyen suelen destacarse por su follaje y sus contrastes de forma, textura y color, en el conjunto del diseño. Algunas plantas muy utilizadas en jardines modernos son las gramíneas y el bambú.

### 3.2.12.3 Jardín formal

Se componen de forma equilibrada, rígida, con un diseño geométrico y una gran facilidad de reconocimiento, pues se delinea un ambiente dramático y casi teatral, siendo éste inspirado en modelos de decoraciones clásicas. Los elementos de decoración, macetas de cerámica trabajadas y con buenos acabados.



Ilustración 25 Jardín formal fuente Pixabay

### 3.2.12.4 Jardín colonial

Aunque se confunde con el paisajismo rural, una vez que sus elementos decorativos provienen de una fuente rural, como antiguas haciendas del período de la colonización. El Jardín Colonial se caracteriza por la inserción de estos materiales coloniales, así como fuentes y lagos



Ilustración 26 Jardín Colonial/ fuente. Elza Tsai

### 3.2.12.5 Jardín mediterráneo

Las plantas utilizadas en este tipo de paisajismo son plantas que necesitan mucha luz, y poco riego, siendo que el Jardín Mediterráneo es un tipo de jardín playero. Plantas como la uva, el limonero, el romero, entre otros, componen ese estilo de paisajismo.

Se exploran los elementos marinos para la decoración, tales como: las conchas molidas y las cerámicas vitrificadas que se convierten en aliadas de la pavimentación, o de los acabados del jardín, fuentes pequeñas y pequeños patios también entran en escena en la composición del jardín mediterráneo.

Las plantas más usadas son suculentas y tienen escasas exigencias en comparación con otro tipo de plantas. Se puede hacer fácilmente una colección de este tipo de plantas con solo disponer de un espacio relativamente pequeño ya sea en cualquier patio, balcón, terraza e incluso son adaptables a espacios interiores.

Son plantas adaptadas para pasar largos periodos de sequía que otras plantas no soportarían, de ahí sus sistemas de almacenamiento y retención de la poca agua que les llega, por medio de su tallo. Por eso son plantas que necesitan un riego bajo de cuando en cuando.

Estos riegos tendrán sus máximos en verano, disminuyen en el otoño y desapareciendo en el invierno, ya que, si las temperaturas son bajas, la humedad puede producir su pudrimiento. En los cactus y suculentas que se encuentran en el exterior los riegos en los meses de verano pueden ser cada semana si están expuestas a pleno sol durante la mayor parte del día. En otoño se riegan cada 20 días.

### 3.2.12.6 Jardín oriental

La mayoría de las veces tiene formato de pequeño jardín, diseñado con trazos simples, pero rígidos, donde tres elementos básicos son más utilizados para la decoración y composición de ese jardín, son estos:

Piedras en número impar, bambú y agua. Diseñados con bonsái, magnolias, bambú, azaleas, coníferas, arbustos y árboles perennes, avenas, cedro japonés, cerezo japonés rosa, entre otros. Siempre tienen lagos, como forma



Ilustración 27 Jardín Mediterráneo / fuente. Pinterest Steve Martino



Ilustración 28 Jardín oriental

de rincón acuático, pues éste simboliza la vida, la paz y la pureza. Es sin duda un jardín con el objetivo de traer calma y paz al espíritu, donde en el equilibrio de la naturaleza con el ambiente te coloca en meditación.

### 3.2.12.7 Jardín tropical

Inspirado en el Paisajista Burle Marx, conocido mundialmente por sus jardines que valoran nuestras plantas y follajes de regiones tropicales y subtropicales, plantas estructurales y gigantes, plantas de colores vivos y formas esculturales como bromelias, heliconias, bananeras, jengibres, orquídeas, palmeras, entre Otros.

En este estilo, así como el jardín oriental, no pueden faltar piedras, lagos o fuentes, dando una apariencia siempre de la forma más natural posible, dirigiendo hacia los matices y texturas.

Son jardines propios de las zonas más exóticas del planeta donde las condiciones climáticas de temperatura y humedad constante permiten su desarrollo.



Ilustración 29 Jardín tropical / fuente Casacor

Las protagonistas son especies tropicales y exóticas, así como vegetación abundante. El tipo de plantas características tienen hojas particularmente grandes y flores escasas que necesitan pocas atenciones. Estos jardines no requieren cuidados excesivos ya que pretenden simular la frondosidad y desorden de áreas selváticas. Tan sólo deberán podarse las especies cuando molesten, si no se da el caso, se dejarán crecer naturalmente. Fuera de su entorno se recomienda la construcción de estanques o cascadas con rocas típicas de la zona, aprovechando o creando desniveles que aporten el nivel de humedad ambiental que su diversidad vegetal.

### 3.2.12.8 Jardín mediterráneo

Estilo marcado por el clima árido que genera entornos de gran belleza a base de materiales propios de la región como piedras y vegetación resistente a la sequía.

Muros de piedra de color claro, agua en movimiento y flores de vivos colores. Todo ello con un toque minimalista que representa los más típicos de los jardines españoles, franceses y de la zona Italiana de la Toscana.



Ilustración 30 Jardín Mediterráneo

### 3.2.12.9 Jardín clásico, romántico o continental

Son jardines de grandes extensiones donde el control de la mano del hombre es tangible en los lineales de setos recortados y el césped perfectamente segado. Son jardines geométricos de líneas rectas, con colores pasteles y multitud de tonalidades de verde.



Ilustración 31 Jardín clásico

Los senderos son de arena o grava y en ellos se ubican esculturas clásicas o macetas de barro. Son jardines con especial esplendor en la época otoñal. Buen ejemplo de ellos son los jardines franceses o ingleses.

### 3.2.12.10 Jardín feng shui

De procedencia china supone un estudio de las energías transmitidas entre la naturaleza y el hombre. Se trata de espacios reducidos, relajantes, equilibrados y de formas circulares u

ondulares. El arte del Feng Shui, cuyo significado es “viento y agua”, huye del exceso de detalles y la ostentación, utilizando elementos de composición tales como rocas, plantas, esculturas, paredes, macetas, elementos con agua y adornos.

### 3.2.12.11 Jardín japonés

Son uno de los elementos arquitectónicos más famosos de la humanidad. El diseño y los elementos que lo componen pueden analizarse desde un punto de vista geográfico o topográfico. Así, el paisaje del jardín representa un archipiélago de islas ubicadas en su mayoría alrededor del Mar Interior de Seto. El jardín japonés también representa al cosmos, lugar de central importancia en la religión sintoísta. Un gran vacío (equivalente al mar) repleto de cuerpos celestes (islas).

Las rocas son las estrellas de estos jardines. Representan a las montañas o a las islas, dispersas en un vacío que remeda al mar. Las más usadas son las de origen volcánico, principalmente las de basalto.



Ilustración 32 Jardín Japonés

### 3.2.12.12 Jardín árabe

Se trata de un jardín para pasear, ver y escuchar, y expresa el anhelo del paraíso. Es un jardín que fascina por su sensibilidad, su carácter intimista y la armonía de sus partes. Sus elementos característicos son:

- División de espacios privados: cuando la dimensión de espacio lo permite se debe dividir en estancias comunicadas a través de pasajes estrechos con arcos, rejas, celosías u otros elementos que permitan entrever la estancia siguiente aportando misterio y sensación de descubrimiento.
- El agua siempre presente: el agua transcurre por los diferentes lugares del jardín, entrando incluso en las estancias y aportando frescura, sonido y movimiento.
- Elementos estructurales: paseos pavimentados, muros, pilas, arcos, fuente, generalmente de piedra o revestidos con azulejos de diseños variados y de marcado carácter árabe.
- Plantas mediterráneas dispuestas en paseos y macetas y que soporten bien la sequía. El ciprés y los naranjos son los árboles más característicos.



Ilustración 33 Jardín Árabe

### 3.2.12.13 Jardín Industrial

Es aquel que es utilizado en áreas verdes de parques públicos, parques industriales, fabricas, aeropuertos, centros comerciales, jardines urbanos, plazas públicas y todas aquellas aéreas amplias y abiertas a la vista pública, que hagan un impacto visual de acuerdo a la fachada de edificios o paisajismo en general, es diseñado a base de plantas, pastos y árboles ornamentales, árboles nativos, palmas y pinos como principales elementos de decoración así como setos de plantas con flores de temporada, las cuales resaltan y brindan un ambiente de armonía y un ambiente totalmente ecológico, sus diseños son complementados con piedras decorativas: piedra volcánica, piedra de río, grava y arena de barro, arena de mar, arena de río, corteza de árbol, tierra vegetal, fuentes y macetas.



Ilustración 34 Jardín Industrial

### 3.2.12.14 Techo verde o terraza ajardinada

Es el techo o terraza de un edificio cubierto total o parcialmente de vegetación, sea esto en el suelo o en un medio de cultivo apropiado. No está relacionado con techos color verde ni techos plantas en macetas; está enfocado a estructuras usadas en los techos para mejorar el ambiente y ahorrar consumo de energía que además cumplan una función ecológica.



Ilustración 35 Terraza verde

Las terrazas ajardinadas son intervenciones que habilitan espacios verdes en los techos de las edificaciones con vegetación nativa, contribuyendo al aumento de áreas verdes en las ciudades. En la actualidad, el uso de terrazas verdes se convierte en una alternativa de construcción sustentable para competir con el asfalto, la concentración de edificios y el tráfico vehicular.

El mantenimiento requerido para las terrazas ajardinadas se presenta de la siguiente forma: extensivas, la intensivas y las semi-extensivas.

### 3.2.12.15 Jardines de interior

Pueden estar situados debajo de las escaleras o en el centro de la sala principal. Todo lo que necesita es creatividad y dedicación por el cuidado de la vegetación. Las plantas verdes dan la espiritualidad interior, generan un ambiente vibrante, armonioso y fresca. Estas limpian, purifican y filtran el aire de la casa o del apartamento.

La idea de los jardines de interior es agregar valor visual y orgánico a los espacios. Su planificación de diseño debe ser muy cuidadosa y comenzar con una idea y conceptos claros.

La ubicación del jardín interior tiene mayor importancia, ya que definirá el tamaño del mismo y la cantidad de especies plantadas. En grandes casas donde sobra suficiente



Ilustración 36 Jardín interno

espacio expuesto a la luz se puede dar cabida a un jardín interior, mientras que en las pequeñas casas o apartamentos lo mejor es elegir jardines verticales <sup>21</sup>

Una vez conocidos los tipos de jardines más importantes ahora sólo tienes que decidir cuál te gusta más y cuál se adapta a tus necesidades de espacio.

### 3.2.13 Diseño preliminar y premisas de diseño

Cuando ya contamos con la organización de todos los factores en un diagrama de funcionamiento proporciona la estructura y la base para el paso siguiente del proceso de diseño: el diseño preliminar.

El diseño preliminar es el primer paso del proceso de diseño en el cual se prepara, a mano alzada, un plano ilustrativo del sitio a escala y dibujados con una técnica semirealista. En otras palabras, los símbolos son impresiones estilizadas de los elementos reales. El plano proporciona a los clientes una vista de todo el diseño con todos los elementos dibujados a escala.

Los propósitos del diseño preliminar son: proporcionar al diseñador y a los clientes una vista comprensiva de todo el diseño, estudiar la coordinación de los elementos del diseño, estudiar la apariencia y estética del diseño, y proporcionar a los clientes una oportunidad para dar retroalimentación al diseñador. Otro propósito del diseño preliminar es estudiar las relaciones visuales entre los elementos de diseño. El diseñador considera la ubicación, tamaño, forma y material general de cada elemento en el contexto de los otros elementos circundantes.

Para completar un diseño preliminar, el diseñador examina tres factores interrelacionados.

El primero es la **organización y apariencia estética del diseño** con base en el conocimiento y aplicación de tres premisas básicas de diseño: orden, unidad y ritmo. Estas premisas ayudan al diseñador a crear una solución de diseño visualmente agradable.

El segundo factor, llamado **composición de la forma**, es el estudio de la ubicación exacta de todas las orillas y líneas del diseño. El diseñador logra esto convirtiendo las burbujas y símbolos diagramáticos, las cuales se desarrollaron con anterioridad en los diagramas de funcionamiento a formas bidimensionales. En este paso se establece el estilo visual o tema del diseño.

El tercer factor que se examina en el diseño preliminar es la **composición espacial**, la cual estudia de la tercera dimensión del diseño, que crea los cuartos al aire libre del diseño basado en la composición de la forma.

#### 3.2.13.1 Elementos que un plano de diseño preliminar debe mostrar a escala.

Todos los elementos de diseño dibujados e ilustrados con los símbolos y texturas apropiadas incluyendo:

- Materiales de pavimentación.
- Paredes, cercas, escalones, estructuras elevadas y otras estructuras.
- Materiales vegetales. Los árboles se deben dibujar como plantas individuales, mientras que los arbustos, como masas. Para los arbustos, no es necesario mostrar plantas individuales dentro de las masas porque esto normalmente se hace en el plano maestro.
- Fuentes de agua, albercas, etcétera.
- Rocas, peñascos, etcétera.
- Mobiliario, plantas en macetas, etcétera.

El plano de diseño preliminar debe identificar lo siguiente con notas o una leyenda en el dibujo:

- Áreas de uso principal, como el vestíbulo exterior de entrada, área de entretenimiento, área para comer, césped, jardín, etcétera.
- Materiales de pavimentación y de otras estructuras, como paredes, escalones, y celosías elevadas.
- Materiales vegetales por tipos y tamaños generales (árbol de sombra de hoja caduca, árbol perenne conífero de 20 pies de altura, arbustos perennes de hoja ancha de 6 pies de altura, etcétera).
- Cambios de elevación en el plano del suelo usando curvas de nivel y puntos acotados.
- Otras notas que ayuden a describir el diseño de los clientes.
- Flecha del norte y escala.

### 3.2.14 Premisas de diseño

Las premisas de diseño son conceptos fundamentales de composición que han evolucionado a través del tiempo y de la experiencia y se aplican en un rango de campos de diseño, incluyendo arquitectura del paisaje, arquitectura, diseño de interiores, diseño industrial y fotografía. Las premisas de diseño son extremadamente útiles para los diseñadores principiantes porque ayudan a tomar decisiones acerca de la selección y composición de las formas y materiales.

<sup>21</sup> Home, paisajismo, jardines verticales. 2017)

Las premisas de diseño favorecen la posibilidad de realizar un buen diseño; ignorarlas seguramente dará como resultado un diseño inadecuado. Igual que otras directrices de diseño, las premisas no son reglas absolutas que se deban seguir siempre. Un diseñador hábil, de hecho, puede contradecir las premisas de diseño seleccionadas y aun crear un diseño visualmente exitoso.

#### 3.2.14.1 Orden

El orden no se refiere tan sólo a la regularidad geométrica, sino también aquella condición en que cada una de las partes de un conjunto está correctamente dispuesta en relación con el resto y a un objetivo final, de manera que produzcan una organización armoniosa. El orden carente de diversidad puede desembocar en monotonía y hastío; la diversidad sin orden puede producir el caos.<sup>22</sup>

Dentro del contexto de un tema o estilo de diseño, hay tres maneras en las que se puede crear el orden en una composición de diseño. Éstas incluyen simetría, asimetría y composición de la masa.

#### 3.2.14.2 Los aromas

La introducción de una variedad de fragancias a un jardín, ampliara su interés sensorial. Si el jardín está muy expuesto, las plantas fragantes deben estar en una posición abrigada.

Si se ubican cerca de un camino o senderos, pueden ser más apreciadas. Las fragancias como los colores, evocan respuestas emocionales y pueden ayudar a crear cierto sentido del humor en el jardín.



Ilustración 37 aroma en las plantas



#### 3.2.14.3 Simetría

La simetría es un criterio de compensación y equilibrio de puntos, líneas, formas, masas, texturas y colores gracias al cual la composición adquiere un aspecto unitario. La simetría implica equilibrio, sí, pero también inmovilidad y artificio.

La simetría implica la existencia de un eje, real o imaginario, que divide las zonas en partes iguales, o al menos equivalentes. Estableciendo balance en la composición del diseño, ya que distribuye los elementos del diseño de forma igualitaria alrededor de uno o más ejes. Por lo general, lo que ocurre en un lado del eje se repite por una imagen de espejo en el otro lado del eje.

Cuando se usa en un diseño, la simetría proporciona un carácter formal. Muchos jardines históricos se diseñaron con una base simétrica para demostrar la habilidad del hombre para controlar la naturaleza.

#### 3.2.14.4 Asimetría

La composición asimétrica ofrece una mayor libertad. El equilibrio se consigue por procedimientos más variados. La mayoría de las cosas que vemos en la naturaleza son asimétricas, por lo que una composición asimétrica da sensación de naturalidad y realismo. Las composiciones asimétricas dan una mayor sensación de movimiento y espontaneidad. Los elementos secundarios adquieren mayor importancia, ya que según estén dispuestos pueden aportar equilibrio, dinamismo y diversidad, o por el contrario llevar al desorden.

Comparado con la simetría, un diseño balanceado por asimetría tiende a sentirse más informal. Además, la disposición asimétrica del diseño no sólo tiene uno o dos puntos principales de ventaja, como lo tiene un diseño simétrico. En vez de eso, hay un número de puntos para ver el diseño, cada uno con una perspectiva diferente. Consecuentemente, un diseño asimétrico tiende a incitar el movimiento a través de él para descubrir áreas nuevas y puntos de interés.

#### 3.2.14.5 Composición de la masa

La composición de masas no se basa en la simetría, sino en el equilibrio de los pesos visuales. El color, el tamaño y la posición de las formas son factores que posibilitan la creación de un equilibrio asimétrico. Cuando la obra está formada por un conjunto de elementos iguales las masas son homogéneas. La igualdad de los elementos no implica que tengan la misma forma, el mismo color o idéntica textura.

En estos casos la composición constituye un todo uniforme, no existe jerarquía en las formas, todas tienen la misma categoría e importancia.

<sup>22</sup> libro F, Ching de Arquitectura, forma y espacio

Una aproximación para la composición de la masa, que proporciona una percepción especialmente fuerte del orden, es establecer grupos de elementos similares dentro de las masas de la composición.

A medida que el diseñador comienza a organizar la disposición de un diseño, es importante considerar cómo se va a proporcionar el orden (la estructura global) en la composición.

### 3.2.14.6 La textura

La textura en el jardín agrega entusiasmo visual y sensitivo. Muchas veces la textura es leída como masas de vegetación otras veces como plantas desprovistas de follaje, como corteza o flores, pero también está influenciada fuertemente, por los cambios en la iluminación natural que se producen a lo largo del día o las estaciones del año.

Esto depende de la distancia desde la cual observamos un paisaje.

A corta distancia el tamaño y la forma de las hojas y ramitas predominan como textura de una planta.

A mayor distancia la calidad de las luces y sombras sobre una forma se traducen como las texturas dominantes.

Las texturas ásperas, gruesas producen sensación de informalidad y son visualmente dominantes mientras que las texturas finas y alisadas se relacionan con actitudes más formales, elegantes, y pasivas en un paisaje. Las texturas finas quedan sometidas a las dominantes.

Las texturas finas se perciben como más lejanas de esta manera pueden ser introducidas en un diseño para otorgarle una perspectiva que tal vez el proyecto no tenga en un espacio pequeño o hacer parecer espacios más grandes a los más reducidos. El predominio de plantas gruesas hace parecer a un jardín más chico.

Los fuertes contrastes de texturas añaden drama e interés al jardín. La corteza y el follaje son dos modos de agregar interés a cualquier espacio.



Ilustración 38 Textura en el paisaje



### 3.2.14.7 Unidad

La unidad es la relación armoniosa entre los elementos de una composición de diseño. Mientras que el orden establece la organización global, la unidad proporciona un sentimiento interno de identidad dentro del diseño. El principio de unidad influye en cómo el tamaño, forma, color y textura de cualquier elemento de un diseño aparecerá en el contexto de otros elementos del diseño. Cuando en una composición se logra la unidad, todos los elementos o partes del diseño se sentirán como si fueran planeadas para ir juntas.

La unidad en el diseño de paisajes se establece usando las premisas de dominio, repetición, interconexión y unidad del árbol.

Existen 4 formas por la que se puede crear la unidad en una composición de diseño: por jerarquía, repetición, interconexión e Unidad de tres:

#### Interconexión

Por medio de ésta se enlazan o sujetan físicamente varios elementos o partes del diseño. Cuando la interconexión se utiliza exitosamente, la vista se puede mover suavemente de un elemento a otro sin interrupción.

#### Repetición

Esta utiliza elementos similares o con características semejantes en toda la composición del diseño. La falta de repetición o similitud en un diseño tiene como resultado una composición visualmente caótica. Cada elemento se ve como un artículo único sin relación con los otros. por otro lado, la repetición total, aunque proporciona unidad, a menudo resulta monótona. La vista se aburre rápidamente cuando no hay variedad. Por tanto, la aproximación ideal es repetir algunos elementos por todo el diseño en bien de la unidad, mientras que otros varían con el propósito de mantener el interés visual. Debe haber un balance entre variedad y repetición. Desgraciadamente, no hay una fórmula para proporcionar este balance.



Ilustración 39 repetición de plantas



La jerarquía se crea en la composición de diseño haciendo un elemento o grupo de elementos más prominentes en comparación a los otros. El elemento jerárquico con frecuencia se ve como un acento o punto focal de la composición, el cual en una composición de diseño establece un sentido de unidad en donde los otros elementos aparecen subordinados o secundarios a él. Estos otros elementos se agrupan y se unifican visualmente por su subordinación común porque las diferencias entre estos elementos secundarios parecen pequeñas en comparación a su diferencia con el elemento dominante



Ilustración 40 jerarquía en las plantas

Cada vez que se agrupan tres elementos de la misma clase, se logra un sentido de unidad casi automáticamente. Tres de la misma clase, en oposición a dos o cuatro de la misma clase, proporciona un fuerte sentido de unidad entre los tres elementos. Cuando la vista percibe un número impar en un agrupamiento, hay una tendencia a dividirlo a la mitad. Una cantidad de tres no se divide fácilmente a la mitad, por tanto, se ve como un grupo. Esto se aplica para cualquier cantidad de números impares por tanto, una regla básica general sería usar números impares que pares de elementos en una composición, aunque ésta no es una directriz que se debe aplicar sin pensar, hay ocasiones en que un número par de elementos funciona mejor que un impar, especialmente cuando hay un deseo para lograr simetría.<sup>23</sup>

### 3.2.14.8 Ritmo

El tercer principio básico de diseño que se debe utilizar en el diseño preliminar es el ritmo. Mientras que el orden y la unidad tratan con la organización global de un diseño y la relación de

los elementos dentro de esa organización, el ritmo en una composición trata el factor de tiempo y movimiento.

En diseños donde está presente el ritmo tendemos a ver varias partes de una composición en secuencia, a menudo agrupándolas mentalmente para formar patrones. Es el espaciado y el tiempo de estos patrones que dan a un diseño una cualidad dinámica y cambiante.

### 3.2.14.9 El color

El color es un elemento de diseño, muchas veces, confuso y de desconcierto para más de un jardinero. Por otra parte, parece ser, a veces, el único elemento considerado. Aunque sea un elemento muy importante se le da demasiada importancia en las explicaciones y justificaciones de muchos diseñadores.

Sin embargo, hay ciertas reglas básicas que pueden tenerse en cuenta: Utilizar grandes áreas verdes con el salpicado ocasional de otro color, usar colores armónicos, usar estudios del color como lo hace un artista, combinarlos con sentido natural en grandes espacios y ser más osado en sectores más reducidos.



Ilustración 41 El color un elemento de diseño

Hay respuestas emocionales a colores específicos. Por ejemplo, los rojos brillantes, amarillos y naranjas producen excitación. Los celestes, rosas, verdes y violetas pálidos producen calma y tranquilidad. El blanco es el gran unificador, es un neutro que eleva el espíritu.



<sup>23</sup> Arquitectura del Paisaje Residencial, Diseño y Proceso, Segunda edición- Norman K. Booth. James E. Hiss, Pearson Educación 2001, P. 448

En general los colores cálidos (rojo, amarillo, naranja) atraen las miradas y se destacan del fondo.

Colores fríos como el azul, violetas y algunos verdes retroceden en el paisaje y se funden con el fondo. Por lo tanto, pasan más desapercibidos.



### 3.2.15 Proyecto final

Una vez corregida la etapa de zonificación, desarrollamos lo que será la propuesta de diseño definitiva o planta general de diseño. Mediante simbología se especifican las plantas propuestas para cada lugar del jardín y se da forma final a las zonas y circulaciones.

En base a la planta general de diseño, se realiza un plano de trazado y construcción para que el jardín pueda ser ejecutado, en el cual se especifican las medidas de masas arbustivas, jardineras, zonas de uso, pavimentos, circulaciones, etc. Junto con esto, se presentan detalles constructivos de algunos elementos como terrazas, pérgolas o fuentes propuestas en el diseño.

4

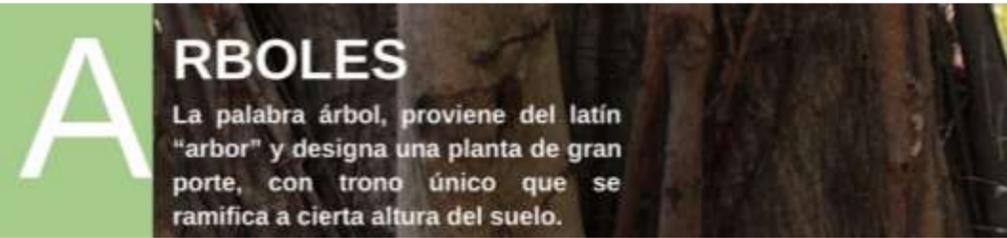
# Capítulo

PALETA VEGETAL

## INTRODUCCIÓN

La presente propuesta "PALETA VEGETAL" tiene como objetivo ser un instrumento que permita dar a conocer las distintas especies de árboles, arbustos, Gramíneas y plantas ornamentales que se pueden utilizar o bien implementar en edificios de tipología educacional, en la región pacífico y central de Nicaragua.

La propuesta "PALETA VEGETAL" contiene material ilustrativo para facilitar el reconocimiento de las distintas especies, además de sus características, nombre científico, origen, usos, descripción, distribución, aspectos ecológicos entre otros.



**FAMILIA  
FABACEAE**

AMAPOLA INMORTAL, HELEMEQUE EXTRANJERO



NOMBRE CIENTIFICO:  
*Erythrina variegata* L.

**DESCRIPCIÓN:**

Árbol de 8-10 metros de alto, caducifolio. Hojas compuestas alternas, variegadas (pintadas); savia acuosa; con estípulas. Flores rojo-anaranjadas; frutos vainas largas dehiscentes, con semillas rojo- castaño o púrpuras-negruzcas.

**DISTRIBUCIÓN:**

Es nativa del trópico asiático, de Tai- wán y el sur de China a través de las Filipinas, Indonesia, Malaysia, Sures- te de Asia, India, islas en el Océano Indico y el trópico del este de África. Cultivada en Nicaragua como ornamental en la región del Pacífico.

**USOS:**

Como ornamental por sus hojas variegadas (pintadas) y flores rojas vistosas.

**NOTA:**

Para su incorporación en espacios urbanos es necesario espacios amplios como parques, cerros, laderas, retiros de ríos y quebradas debido a sus raíces fuertes y extendidas.

Ilustración 42 Helequeme extranjero

## FAMILIA MORACEAE

LAUREL DE LA INDIA



Ilustración 43 Laurel de la india

### PROPUESTA DE VEGETACIÓN PARA EDIFICIOS DE TIPOLOGÍA EDUCACIONAL EN LA REGIÓN PACÍFICO Y CENTRAL DE NICARAGUA



NOMBRE CIENTÍFICO:  
Ficus Benjamina.

#### DESCRIPCIÓN:

Árboles grandes, hasta 20 metros de alto, corona amplia, con raíces aéreas.

#### DISTRIBUCIÓN:

Nativa del sureste de Asia. Cultivada en Nicaragua, principalmente en la región del Pacífico, región Central.

#### USOS:

Cultivada como ornamental por su sombra, en andenes, bulevares, parques y parqueos.

#### NOTA:

sus raíces son superficiales y levantan aceras y andenes, por lo que debe sembrarse en parques y áreas abiertas. Además, debe hacerse podas frecuentes.

## FAMILIA FABACEAE

NIÑO MUERTO, MANTECO, MALINCHE MONTERO



Ilustración 44 Malinche



NOMBRE CIENTÍFICO:  
*Caesalpinia exostemma* DC. ssp.  
*exostemma*.

### DESCRIPCIÓN:

Arbustos o árboles 3-15 metros de alto. Hojas compuestas bipinnadas, alternas; savia acuosa; con estípulas. Flores con cáliz anaranjado-rojo, pétalos amarillo-rojizos; frutos en vainas ligeramente doblados, café o café-amarillentos, dehiscentes; semillas planas café.

### DISTRIBUCIÓN:

Se distribuye de México hasta Costa Rica. En Nicaragua se distribuye en la región del Pacífico y región Central norte.

### USOS:

La madera se usa para construcciones livianas, leña y ornamental por sus flores llamativas.

### NOTA:

Sus frutos permanecen en el árbol todo el año.

**FAMILIA  
APOCYNACEAE**

NICARAGUITA, SACUANJOCHÉ, FLOR BLANCA



NOMBRE CIENTÍFICO:  
Plumeria rubra L.

**DESCRIPCIÓN:**

Árboles de 6-10 metros de alto. Hojas simples alternas; con abundante látex blanco lechoso; sin estípulas. Flores blancas garganta amarilla, existen variedades de color rosadas, salmón y rojo intenso; frutos en vainas leñosas (folículos), dehiscentes con numerosas semillas planas aladas.

**DISTRIBUCIÓN:**

Se distribuye de México a Panamá, norte de Venezuela y las Antillas. En Nicaragua es común en bosques secos, especialmente en áreas rocosas, afloramientos rocosos, por todo el país.

**USOS:**

Por sus flores es cultivada como ornamental. La leche es usada para pegar las capas en los puros; la madera pulida a veces es usada en tornería; el jugo es usado para curar heridas y males venéreos.

**NOTA:**

Flor nacional de Nicaragua.

Ilustración 45 Sacuanjoche

## FAMILIA MELIACEAE

NIM



Ilustración 46 Nim



NOMBRE CIENTÍFICO:  
*Azadirachta indica* A. Juss.  
Sinonimia *Melia azadirachta* L.

### DESCRIPCIÓN:

Árboles de hasta 15 metros de alto. Hojas compuestas alternas, Flores blancas; los frutos en drupas elípticas amarillas; las semillas cremas.

### DISTRIBUCIÓN:

procedente de Indo malasia ampliamente cultivada en las zonas tropicales secas. Cultivada y naturalizada en la región del Pacífico y Central de Nicaragua.

### USOS:

Se utiliza como planta ornamental, leña y madera. De sus frutos se extrae insecticida orgánico, su madera es utilizada para leña y fabricación de muebles.

### NOTA:

Es un árbol con alto potencial de germinación y regeneración, por lo cual es uno de los más usados en las áreas verdes.

## FAMILIA BIGNONIACEAE

LAUREL,ROBLE MACUELIZO

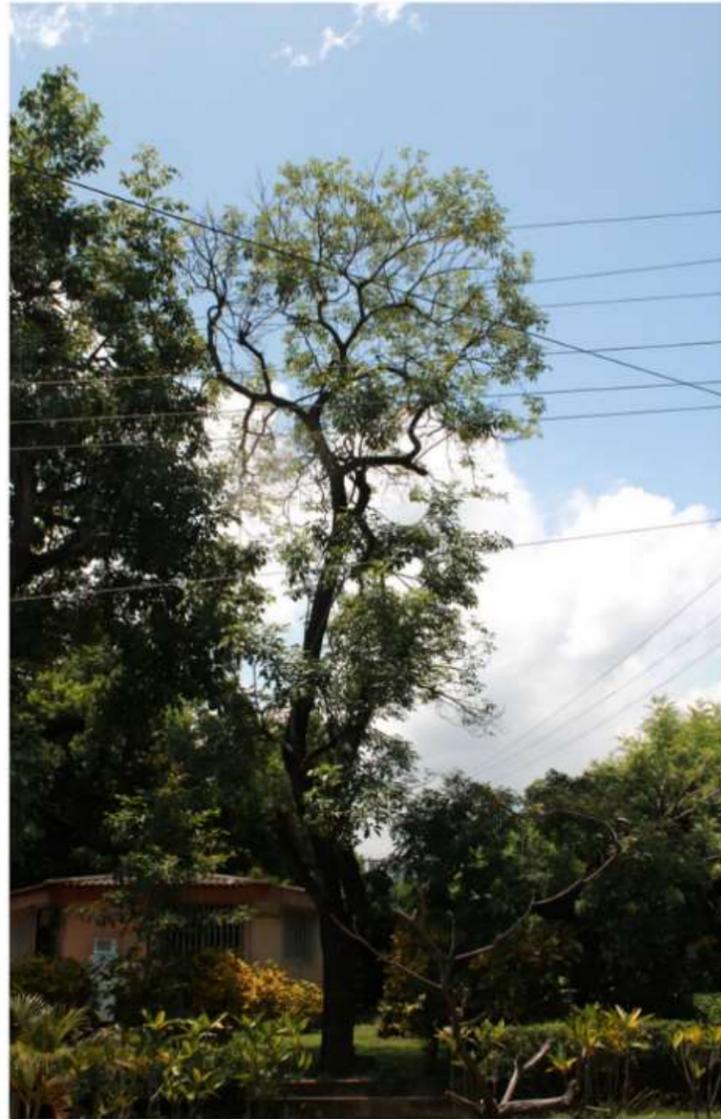


Ilustración 47 Laurel



NOMBRE CIENTÍFICO:  
*Platyclusus orientalis*

### DESCRIPCIÓN:

Árbol hasta 30 metros de alto, flores blancas a púrpuras, generalmente rosadas. Frutos en vainas cilíndricas dehiscentes con semillas.

### DISTRIBUCIÓN:

Se encuentra generalmente en bosques tropicales perennifolios, tropicales subcaducifolios y caducifolios. en la República de El Salvador es su árbol nacional.

### USOS:

Ornamental.

### NOTA:

Es una especie con alta capacidad de dispersión debido a sus semillas.

Árbol nacional del salvador

## FAMILIA ANNONACEAE

MONJE, MONJA, PINO INDU



Ilustración 48 Monje



NOMBRE CIENTÍFICO:  
*Polyalthia longifolia*

### DESCRIPCIÓN:

Árbol hasta 12 metros de alto. Hojas simples alternas, perennes.

### DISTRIBUCIÓN:

Es nativa de las regiones tropicales y subtropicales más secas de la India, Recién introducida en Nicaragua, se cultiva en la región del Pacífico y región Central norte.

### USOS:

Cultivada como ornamental.

### NOTA:

Esta especie es apropiada para hacer barreras vivas, contra la contaminación acústica, sus raíces no afectan construcciones cercanas a él.

## FAMILIA COMBRETACEAE

ALMENDRA, ALMENDRO DE JARDIN, SIMENDRO



Ilustración 49 Almendro de jardín



NOMBRE CIENTÍFICO:  
*Terminalia catappa* L.

### DESCRIPCIÓN:

Árboles hasta 15 metros de alto. Hojas simples alternas acomodadas en forma helicoidal; savia acuosa; sin estípulas. Flores bisexuales, amarillas; frutos en drupas carnosas, con dos crestas gruesas; semillas con un hueso sólido.

### DISTRIBUCIÓN:

Nativa de Asia tropical, cultivada en los trópicos. Ampliamente cultivada y con frecuencia naturalizada, en casi todo el país pero especialmente en ambas costas.

### USOS:

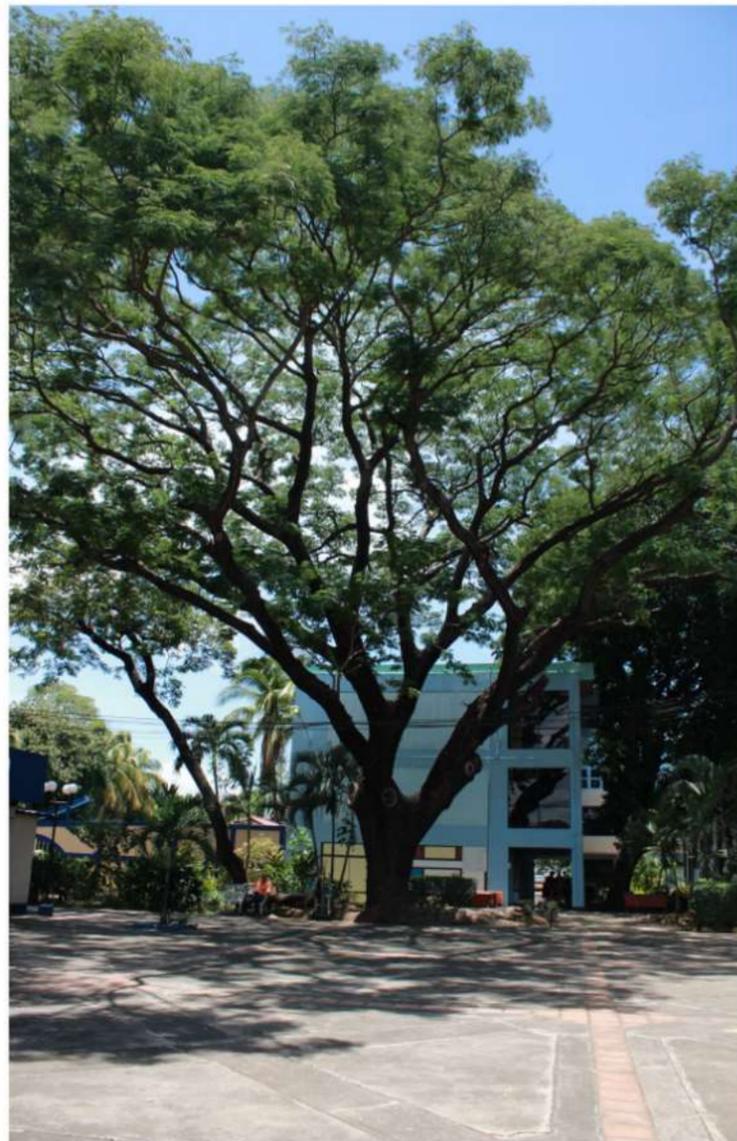
Cultivada como ornamental, como árbol de sombra y por sus frutos comestibles. La corteza y frutos son ricos en taninos, dan un tinte negro, usado en la India y El Salvador para teñir telas.

### NOTA:

Sus raíces secundarias tienden a levantar aceras y andenes, por lo que se recomienda sembrarlas en áreas abiertas.

## FAMILIA MIMOSACEAE

GUANACASTE FABACEAE (LEGUMINOSA)



NOMBRE CIENTÍFICO:  
*Enterolobium cyclocarpum*.

### DESCRIPCIÓN:

Es un árbol muy alto y muy ancho también, por lo que a menudo tiene la apariencia de un samán, del que se diferencia por ser más alto y abierto, es decir, menos achaparrado y también por sus frutos.

El fruto en legumbre tiene forma de círculo helicoidal, de modo que el ápice toca casi con la base.<sup>3</sup> El tronco puede alcanzar 16 dm de ancho, y hay ejemplares de 4 m de diámetro. Alcanza alturas de 16 a 28 m con una gran expansión del ramaje.

Árboles hasta 30 metros de alto; copa extendida.

### DISTRIBUCIÓN:

En Nicaragua se observa en bosques secos o áreas alteradas secas, en la región del Pacífico, región Central norte y región Atlántica.

### USOS:

construcción, artesanal y uso doméstico, Especie ornamental. En sitios donde se da una estación seca muy fuerte, este árbol es protegido para destinarlo a sombra de áreas ganaderas, agrícolas y agroforestal.

### NOTA:

Especie característica por su corteza lisa, amarillo-blanquecina metálica. Tiene potencial como planta ornamental para ser plantadas en áreas abiertas y parques.

Ilustración 50 Guanacaste

## FAMILIA FABACEAE

ACACIA AMARILLA, CASIA AMARILLA



Ilustración 51 Acacia amarilla



NOMBRE CIENTÍFICO:  
Senna siamea.

### DESCRIPCIÓN:

Son árboles o arbustos, espinosos o inermes, caducifolios o perennifolios con ramas alternas, inermes o espinosas. Tienen hojas pulvinulares, estipuladas o no, pecioladas, uni o bi paripinnadas, o reducidas a filodios; las estipulas son libres entre sí, fugaces o muy desarrolladas y transformadas en espinas; el raquis muestra frecuentemente glándulas, más o menos anulares, situadas en la base de las pinnas y los folíolos son de margen entero.

### DISTRIBUCIÓN:

Nativa de Indomalasia, ampliamente naturalizada en los trópicos. Cultivada en la región del Pacífico y región Central norte.

### USOS:

Árboles sumamente cultivados por su rápido crecimiento, cultivada como ornamental y para sombra, en andenes, bulevares, patios, jardines.

### NOTA:

Es una especie de rápido crecimiento.

## FAMILIA ERICACEAE

MADROÑO, SALAMO



Ilustración 52 Madroño



NOMBRE CIENTÍFICO:  
*Calycophyllum candidissimum*

### DESCRIPCIÓN:

Árboles hasta 20 metros de alto, hojas subcaducifolias. Flores pequeñas blancas, aromáticas. Frutos en cápsulas cilíndricas con pequeñas semillas planas aladas.

### DISTRIBUCION:

En Nicaragua se distribuye por todo el país.

### USOS:

Su madera es usada en construcciones pesadas y leña. Las ramas con flores fragantes son utilizadas para adornar los altares de La Purísima.

### NOTA:

Florece en diciembre, árbol nacional de Nicaragua.

## FAMILIA FABACEAE

### CAÑA FISTOLA



Ilustración 53 Caña fistula



NOMBRE CIENTÍFICO:  
*Cassia fistula* L.

#### DESCRIPCIÓN:

Es un árbol que alcanza los 6-20 m de altura, muy ramificado y con un tronco de hasta medio metro de diámetro. Las hojas son grandes, alternas, caducas y con peciolo. Las flores aromáticas cuelgan de un pedúnculo alargado y se agrupan en racimos de 3-8 dm de largo.

#### DISTRIBUCIÓN:

Es una planta nativa de Egipto, Oriente Medio y zonas cálidas de Asia. Cultivada como ornamental en la región del Pacífico y Central.

#### USOS:

Cultivada como ornamental por sus numerosas y vistosas flores amarillas. La madera es dura y pesada, se usa para carpintería, ebanistería, postes y construcción.

#### NOTA:

Árbol con hojas caducas.

Z

## FAMILIA MYRTACEAE

EUCALIPTO



Ilustración 54 Eucalipto

PROPUESTA DE VEGETACIÓN PARA EDIFICIOS DE TIPOLOGÍA EDUCACIONAL EN LA REGIÓN PACÍFICO Y CENTRAL DE NICARAGUA



NOMBRE CIENTÍFICO:  
*Eucalyptus globulus*.

### DESCRIPCIÓN:

El eucalipto es un árbol de gran desarrollo; de corteza de color gris; que alcanza alturas que pueden rebasar los 100 mts. sus hojas son dimorfas, con fuerte olor a cineol; son opuestas en las ramas jóvenes y luego son alternas y pecioladas; de color verde; de 10 a 20 cm. de largo.

### DISTRIBUCIÓN:

Es natural de Australia. El género es uno de los árboles más conocidos de la flora australiana ya que por su rápido crecimiento se ha extendido por todo el mundo para su aprovechamiento industrial.

### USOS:

El aceite esencial de las hojas de eucalipto es usado como descongestionante nasal y para combatir infecciones respiratorias.

Se utiliza en forma de ungüento, en pastillas, caramelos inhalantes, infusiones, jarabes o en vaporizaciones. El aceite se usa de forma tópica como tratamiento para dolores musculares y de articulaciones, así como para tratar el herpes labial.

## FAMILIA BIGNONIACEAE

### CORTES



Ilustración 55 Cortes



NOMBRE CIENTÍFICO:  
Tabebuia ochracea.

#### DESCRIPCIÓN:

Árboles hasta 25 metros de alto. Hojas caducifolias. Flores campanuladas amarillas vistosas; frutos en cápsulas cilíndricas, lanoso dorado; semillas planas aladas.

#### DISTRIBUCIÓN:

En Nicaragua se encuentra en el bosque seco en las regiones del Pacífico y región Central norte.

#### USOS:

Árbol ornamental por sus flores de amarillo intenso.

#### NOTA:

Es un árbol que su mayor intensidad de floración ocurre cuando está próximo el inicio de las lluvias.

## FAMILIA MORINGACEAE

### MARANGO



Ilustración 56 Marango



NOMBRE CIENTÍFICO:  
Moringa oleífera.

#### DESCRIPCIÓN:

Presenta rápido crecimiento, unos 3 m en su primer año pudiendo llegar a 5 m en condiciones ideales; adulto llega a los 10 o 12 m de altura máxima. Florece a los siete meses de su plantación.

Las flores son fragantes, de color blanco o blanco crema, Produce vainas colgantes color marrón, triangulares, Semillas de color marrón oscuro, con tres alas.

#### DISTRIBUCIÓN:

Originario del norte de La India. Crece en casi cualquier tipo de suelo, incluso en condiciones de elevada aridez estacional.

#### USOS:

Las raíces, flores y hojas son usadas en la gastronomía. En agricultura, las hojas son útiles como abono y como fungicida contra los hongos que atacan las raíces.

#### NOTA:

Es un árbol caducifolio y su rusticidad lo hace muy fácil de cultivar.

## FAMILIA BIGNONIACEAE

JACARANDA, YACARANDA



Ilustración 57 Jacaranda



NOMBRE CIENTÍFICO:  
Jacaranda mimosifolia.

### DESCRIPCIÓN:

Árboles de 15 metros de alto. Hojas compuestas bipinnadas, opuestas; savia acuosa; estípulas ausentes. Inflorescencia con flores púrpura vistosas; frutos en cápsulas leñosas comprimidas.

### DISTRIBUCIÓN:

Nativa del norte de Argentina y zonas adyacentes de Bolivia. Cultivada en Nicaragua en la región del Pacífico y región Central norte.

### USOS:

Cultivada como ornamental por sus flores vistosas azules intenso.

### NOTA:

Toda la planta es venenosa en caso de ingestión, y puede desencadenar con su contacto irritación de la piel y alergia.

## FAMILIA SALICACEAE

### SAUCE LLORÓN

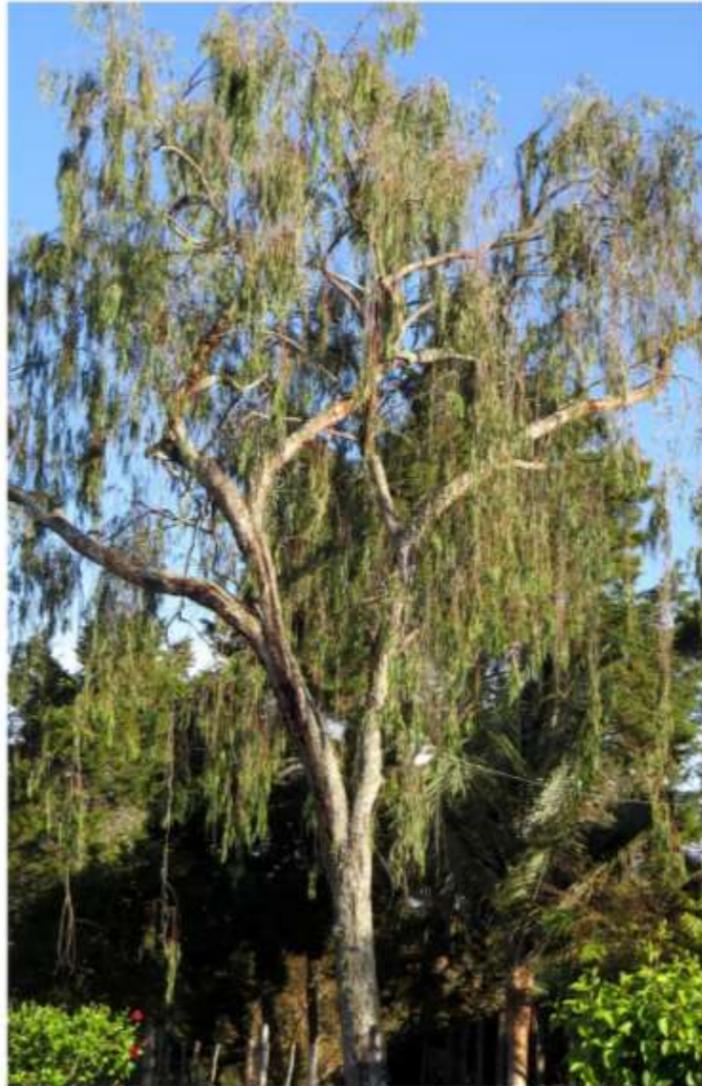


Ilustración 58 Sauce llorón



NOMBRE CIENTÍFICO:  
*Salix humboldtiana*.

#### DESCRIPCIÓN:

Árboles hasta 10 metros de alto. Hojas subcaducifolias, flores en amento, cremas.

#### DISTRIBUCIÓN:

Comúnmente cultivada, se encuentra en bosques de galería, márgenes de ríos y bancos de arena, en todas las regiones del país.

#### USOS:

Ornamental.

#### NOTA:

Estos árboles pueden se utilizados para estabilizar borde de ríos.

**FAMILIA  
BIGNONIACEAE**

AMARGUITO, SARDINILLO



NOMBRE CIENTÍFICO:  
Tecoma stans.

PROPUESTA DE VEGETACIÓN PARA EDIFICIOS DE TIPOLOGÍA EDUCACIONAL EN LA REGIÓN PACÍFICO Y CENTRAL DE NICARAGUA

**DESCRIPCIÓN:**

Arbusto o árboles pequeños de 7 metros de alto. Hojas compuestas imparipinnadas, opuestas; savia amarga. Flores tubulares campanuladas amarillas; frutos en vainas.

**DISTRIBUCIÓN:**

Muy común en todo el país.

**USOS:**

Se usa como ornamental, leña, cercas vivas, para cortina rompe-viento y estabilizador de laderas de terrenos inestables.

**NOTA:**

Es una especie ornamental muy decorativa que se puede moldear.

Ilustración 59 Amarguito

**FAMILIA  
ZYGOPHYLLACEAE**

GUAYACÁN ROSEA



Ilustración 60 Guayacán



NOMBRE CIENTÍFICO:  
*Enterolobium cyclocarpum*.

**DESCRIPCIÓN:**

Árboles hasta 30 metros de alto; copa extendida. Hojas compuestas bipinnadas, alternas; savia resinosa; estípulas presentes. Flores en capítulos, cremas; frutos reniformes, curvados formando un círculo completo, resinoso-pulposo; semillas café.

**DISTRIBUCIÓN:**

Originaria de América tropical. Nativa de México, Centroamérica. En Nicaragua se observa en bosques secos o áreas alteradas secas, en la región del Pacífico, región Central norte y región Atlántica.

**USOS:**

Su madera es moderadamente liviana y muy durable, se utiliza en muebles y decoración de interiores. Especie ornamental. En sitios donde se da una estación seca muy fuerte, este árbol es protegido para destinarlo a sombra de áreas ganaderas, agrícolas y agroforestal.

**NOTA:**

Es una especie arbórea muy grande, por lo que se recomienda plantarla en áreas muy abiertas y alejadas de las aceras y casas por el daño que pudiesen causar, sus largas y gruesa raíces que muchas veces se desarrollan de forma horizontal. Soporta exposición constante al viento, inundación temporal, excesos de humedad estacional en el suelo.

## FAMILIA BIGNONIACEAE

LLAMARADA DEL BOSQUE



Ilustración 61 Llamarada del bosque



NOMBRE CIENTÍFICO:  
*Spathodea campanulata*.

### DESCRIPCIÓN:

Árboles hasta 25 metros de alto. Flores grandes campanuladas, rojo-anaranjadas con margen amarillo.

### DISTRIBUCIÓN:

Especie monotípica nativa del África tropical, en Nicaragua cultivada por todo el país

### USOS:

Cultivada como ornamental en andenes y parques por sus flores anaranjadas vistosas.

### NOTA:

Está incluido en la lista 100 de las especies exóticas invasoras más dañinas del mundo por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. Apicultores en la región Atlántica señalan que el polen es tóxico para las abejas.

## FAMILIA ARAUCARIACEAE

ARAUCARIA



Ilustración 62 Araucaria



NOMBRE CIENTÍFICO:  
*Araucaria excelsa*.

PROPUESTA DE VEGETACIÓN PARA EDIFICIOS DE TIPOLOGÍA EDUCACIONAL EN LA REGIÓN PACÍFICO Y CENTRAL DE NICARAGUA

### DESCRIPCIÓN:

Árbol de porte cónico de hasta 20 metros de alto, ramas primarias horizontales. Se multiplica por siembra de semilla o esqueje apical. Prospera bien en ambientes cálidos y costeros.

### DISTRIBUCIÓN:

Cultivada en Nicaragua en la región del Pacífico y región Central norte.

### USOS:

Cultivada como ornamental por su porte piramidal, en jardines.

### NOTA:

Es una especie de crecimiento lento.

## FAMILIA FABACEAE

CEINO, CAMBULO



Ilustración 63 Cambulo



NOMBRE CIENTÍFICO:  
*Erythrina poeppigiana*.

### DESCRIPCIÓN:

Árboles hasta 20 metros de alto, tallo protegido con pocas espinas. Flores anaranjadas vistosas. Los frutos son vainas de unos 25 centímetros de largo.

### DISTRIBUCIÓN:

Esta especie es originaria desde Panamá hasta Venezuela y Bolivia, naturalizada en Centroamérica y las Antillas. En Nicaragua es cultivada en la región del Pacífico y región Central norte.

### USOS:

Es una especie que se cultivó ampliamente como sombra de café y fijadora natural de nitrógeno en el suelo.

### NOTA:

Es una especie de rápido crecimiento y por sus raíces extensas, contribuye a evitar la erosión.

## FAMILIA FABACEAE

CARAO, CARABO, CARANGO

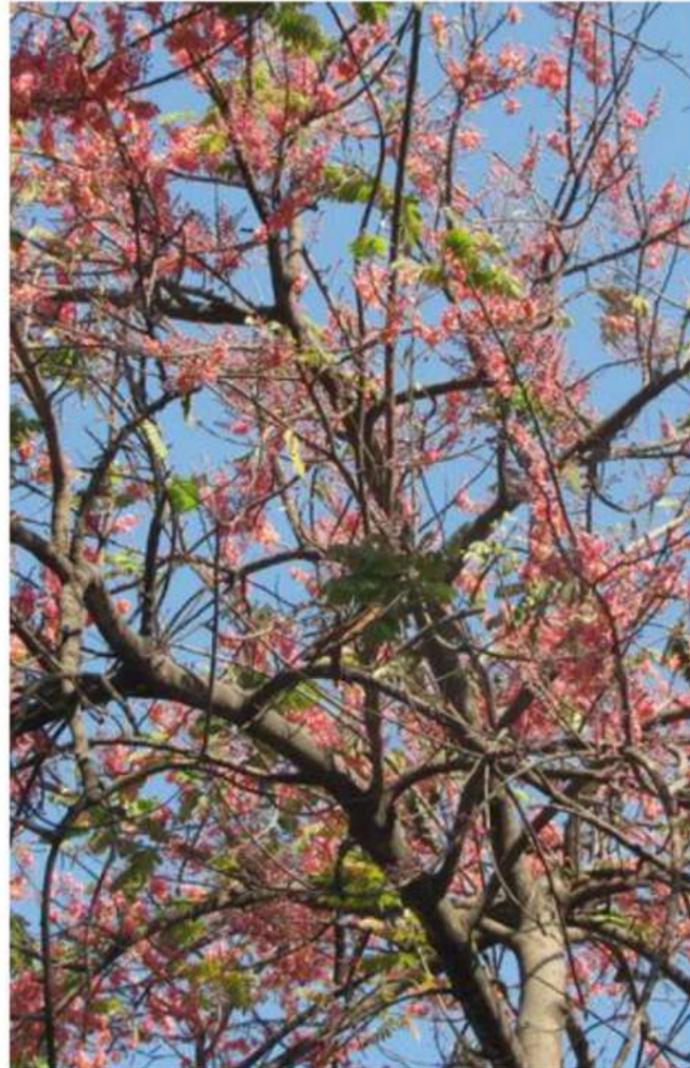


Ilustración 64 Carao



NOMBRE CIENTÍFICO:  
*Cassia grandis*.

### DESCRIPCIÓN:

Árboles subcaducifolios de 12-30 metros de alto; flores rosadas a púrpuras; frutos en vainas largas.

### DISTRIBUCIÓN:

Se distribuye del sur de México al suroeste de Brasil y en las Antillas. En Nicaragua se distribuye en bosques secos y bosques riverinos. Prefiere lugares húmedos, pero prospera en sitios de estación secas bien marcada.

### USOS:

Se usa en las áreas verdes como un árbol ornamental por sus flores vistosas.

### NOTA:

Sus frutos son comestibles.



**FAMILIA**  
**ROYSTONEA REGIA**  
PALMERA REAL



NOMBRE CIENTÍFICO:  
Roystonea regia.

**DESCRIPCIÓN:**

Árbol con tronco en estipe que suele tener hasta unos 25 metros de altura, pero en algunos casos puede llegar hasta 40 m. Su tronco es liso, de color grisáceo claro, tiene la apariencia de una columna elegante, ligeramente fusiforme, que engruesa ligeramente a media altura, para luego volver a adelgazar.

**DISTRIBUCIÓN:**

Es nativa del sur de la Florida, Belice, Bahamas, Puerto Rico, Cuba, Honduras y de algunas regiones de México y de las Islas Caimán.

**USOS:**

La palma real tiene muchos usos, además de su popular cultivo en jardinería, como ejemplar aislado, en grupos o en alineaciones, es una palmera que queda genial en cualquier jardín mediano/grande. Se utiliza mucho para delimitar caminos, o incluso parcelas.

**NOTA:**

Como norma general, se recomienda regar unas 3-4 veces por semana durante el verano, y unas 1-2 semanales el resto del año.

Ilustración 65 Palmera real

**FAMILIA  
STRELITZIACEAE**

PALMA EL VIAJERO



Ilustración 66 Palmera el viajero



NOMBRE CIENTÍFICO:  
*Ravenala madagascariensis*.

**DESCRIPCIÓN:**

Planta herbácea, desarrolla un pseudotallo debido a las vainas foliares endurecidas. Con un tronco de aproximadamente 10 metros de altura y hojas de largos peciolo de un verde intenso que recuerdan a las hojas de los bananos.

**DISTRIBUCIÓN:**

Planta endémica de Madagascar, es también la única especie de su género en la isla. Tolera suelos arenosos y arcillosos siempre con un buen drenaje. Prefiere pleno sol y tolera media sombra. No tolera las heladas.

**USOS:**

Se utiliza ampliamente en jardinería, dando un toque exótico y tropical.

**NOTA:**

Se denomina de esta manera por el hecho de que los viajeros sedientos podían encontrar depósitos de agua en muchas partes de la planta.

**FAMILIA  
ARECACEAE**

PALMERA COLA DE PESCADO



Ilustración 67 Palmera cola de pescado



NOMBRE CIENTÍFICO:  
*Caryota urens.*

**DESCRIPCIÓN:**

Es una palmera con tronco rectilíneo con anillos muy marcados de 15 a 20 m de altura y en torno a 40 cm de diámetro.

**DISTRIBUCIÓN:**

Es endémica de Indochina, Malasia, Tailandia. Cultiva en la región del Pacífico y región Central norte de Nicaragua.

**USOS:**

Tiene uso ornamental.

Se multiplican por semillas. Fácil de cultivar, realmente fiable y que crecerá en prácticamente cualquier clima libre de heladas de templado cálido a tropical.

**NOTA:**

Prefiere posiciones en semisombra.

Necesita ambientes húmedos y suelos bien drenados y ricos para su buen crecimiento. Teme la salinidad del agua y los vientos secos.

**FAMILIA**  
**ARECACEAE**  
PALMERA MACARTHUR



NOMBRE CIENTÍFICO:  
*Ptychosperma macarthurii*.

**DESCRIPCIÓN:**

Son palmeras generalmente con múltiples tallos, inermes; tallos que alcanzan un tamaño de hasta 7 m de alto.

**DISTRIBUCIÓN:**

Originaria de Nueva Guinea y Australia, ampliamente cultivada en los trópicos.

**USOS:**

Tiene uso ornamental, Ideal para el jardín pequeño, patios y terrazas.

**NOTA:**

También crecerá bien como planta de maceta en interiores si recibe luz clara.

*Ilustración 68 Palmera macarthur*

**FAMILIA**  
**ARECACEAE**  
PALMERA RUBELIANA



Ilustración 69 Palmera rubeliana



NOMBRE CIENTÍFICO:  
*Phoenix roebelenii*.

**DESCRIPCIÓN:**

Sus hojas son de hasta 140 cm de largo, con los segmentos cortos (20 cm de largo), muy punzantes. Sus flores son diminutas, amarillentas, producidas en una inflorescencia de 45 cm de largo, agrupadas en panojas interfoliares protegidas por una espata, de la mitad del largo de las hojas. Florece en verano. Su fruto es una drupa globosa de hasta 1 cm de largo, comestible, de color oscuro al madurar.

**DISTRIBUCIÓN:**

Es endémica del sudeste de Asia, al sudoeste de China.

**USOS:**

Es una popular planta ornamental. Cultivada en la región del Pacífico y región Central norte de Nicaragua.

**NOTA:**

Su crecimiento es lento.

## FAMILIA ARECACEAE

### PALMERA MIAMI



Ilustración 70 Palmera Miami

#### PROPUESTA DE VEGETACIÓN PARA EDIFICIOS DE TIPOLOGÍA EDUCACIONAL EN LA REGIÓN PACÍFICO Y CENTRAL DE NICARAGUA



NOMBRE CIENTÍFICO:  
Adonidia merrillii.

#### DESCRIPCIÓN:

Es una palmera solitaria que alcanza los 3.7-10 m de altura, excepcionalmente los (20) m, con tronco simple, gris claro, de cerca de 15 cm de diámetro, con nudos (anillos)levemente marcados, más grueso en la base, con capitel. Los frutos ovalados, de color rojo, muy vistosos cuando están maduros.

#### DISTRIBUCIÓN:

Es nativa de Filipinas. Cultivada en la región del Pacífico y región Central norte de Nicaragua.

#### USOS:

Palmera muy elegante, usada por ello en jardinería, tanto por el follaje como por el colorido rojo de los frutos durante la maduración. Adecuada par macetas cuando la planta es joven, y para jardines pequeños, sea aislada, o en grupos o filas.

#### NOTA:

Tolera el sol y el clima subtropical, su fruto rojo madura en invierno.

## FAMILIA CYCADACEAE

PALMERA CICA



NOMBRE CIENTÍFICO:  
*Cycas revoluta*

### DESCRIPCIÓN:

Esta planta muy simétrica sostiene una corona de hojas brillantes de color verde oscuro en un tronco grueso y peludo que normalmente mide unos 20 cm (7,9 pulgadas) de diámetro, a veces más anchos. Las hojas son de un verde satinado profundo.

### DISTRIBUCIÓN:

Es una planta oriunda del sur de Japón.

### USOS:

Uso ornamental por su peculiar forma decora parques, jardines públicos y privados.

### NOTA:

Si se ingiere es extremadamente venenosa, tanto para los seres humanos como para los animales.

Ilustración 71 Palmera cica



# ARBUSTOS

La palabra arbusto proviene etimológicamente del latín "arbusum" y significa árbol pequeño. Es justamente su porte una de las características que diferencia al arbusto del árbol.

**FAMILIA**  
**EUPHORBIACEAE**  
CHICHICASTE MONTAÑERO



NOMBRE CIENTÍFICO:  
*Acalypha wilkesiana*.

**DESCRIPCIÓN:**

Es un arbusto de hoja perenne que alcanza un tamaño de 3 m de altura y se extiende a 2 m de ancho. El tallo es erecto con muchas ramas. Las ramas tienen pelos finos. Tiene una corona dispuesta estrechamente. Las hojas son de color verde cobrizo con salpicaduras rojas. Esto les da un aspecto moteado. Las hojas son grandes y amplias con los dientes alrededor del borde de 10-20 cm de largo y 15 cm de ancho, finamente peludas, planas o arrugadas.

**DISTRIBUCIÓN:**

Es una planta tropical y subtropical

**USOS:**

Es una planta popular al aire libre que ofrece color a lo largo del año. Se utiliza en setos mixtos y bordes de arbustos y como un espécimen de arbusto.

**NOTA:**

También se cultiva en interiores como planta de maceta. Sin embargo, se debe mantener en un lugar húmedo, ambiente cálido y brillante.

Ilustración 72 Chichicaste montaño

## FAMILIA VERBENACEAE

ARCOIRIS, GOLDEN DURANTA



*Ilustración 73 Arcoiris*



NOMBRE CIENTÍFICO:  
Duranta.

### DESCRIPCIÓN:

Son arbustos que alcanzan un tamaño de 2–4 m de alto, con espinas o frecuentemente inermes (en Nicaragua). Con hojas opuestas, simples, obovado-espátuladas a elípticas.

### DISTRIBUCIÓN:

Centroamérica.

### USOS:

Es utilizado en Pakistán como barrera o como planta ornamental. Es muy utilizada en la decoración de jardines.

## FAMILIA EUPHORBIACEAE

PASCUA, PAÑAL DE NIÑO, PASCUITA



Ilustración 74 Pascua



NOMBRE CIENTÍFICO:  
*Euphorbia leucocephala*.

### DESCRIPCIÓN:

Arbustos hasta 4 metros de alto. Hojas simples, verticiladas.

### DISTRIBUCION:

Se distribuye del sur de México a Nicaragua. Poco común en bosques secos a húmedos, generalmente cultivada en la región del Pacífico.

### USOS:

Su mayor importancia es para uso ornamental, ya que forma parte de las flores típicas y tradicionales usadas para arreglar altares en la época de las celebraciones de nuestras purísimas y navidad que se celebran en nuestro país.

### NOTA:

Su mayor uso es como ornamental, inclusive desde que está pequeño puede empezar a florear en maceta y al soportar bien las podas. Es ideal para sembrar en bordes de caminos, setos, centros de jardines, etc.

## FAMILIA RUBIACEAE

### GUAYACÁN DE JARDÍN



Ilustración 75 Guayacán de jardín



NOMBRE CIENTÍFICO:  
*Calliandra surinamensis*.

#### DESCRIPCIÓN:

Arbustos o bejucos volubles, hasta 4 metros de alto.  
Hojas simples perennes, flores lilas.

#### DISTRIBUCIÓN:

Nativa de América del sur, de Brasil a Surinam.  
Cultivada en Nicaragua en la región del Pacífico, región Central y región Atlántico sur.

#### USOS:

Cultivada como ornamental por sus vistosas flores rojas.

#### NOTA:

Esta planta es fuente de néctar y polen, porque son visitadas por colibríes y mariposas.

## FAMILIA CUPRESACEAE

### CIPRÉS



Ilustración 76 Cipres



NOMBRE CIENTÍFICO:  
*Cupressus lusitánica*.

#### DESCRIPCIÓN:

Árbol hasta 20 metros de alto. Hojas escamosas, opuestas; savia resinosa aromática, sin estípulas. Estróbilos polínífero terminal o axilar; estróbilo fértil leñoso o carnoso al madurar. Semillas angulares con alas pequeñas.

#### DISTRIBUCIÓN:

Nativa en las cordilleras del centro de México hasta Honduras. Cultivada en Nicaragua en la región del Pacífico y región Central norte.

#### USOS:

Cultivada como ornamental

#### NOTA:

Los cipreses son también ampliamente utilizados como setos medianeros ya que sus raíces son pivotantes, es decir, crecen en profundidad y no dañan los muros.

**FAMILIA  
EUPHORBIACEAE**

CORDÓN DE OBISPO, COLA DE GATO



NOMBRE CIENTÍFICO:  
*Acalypha hispida*.

**DESCRIPCIÓN:**

Es un arbusto erguido de tallos blandos cultivado por sus preciosas y diminutas flores de un rojo encendido.

**DISTRIBUCIÓN:**

Considerada oriunda de Malasia. Cultivada en Nicaragua en la región del Pacífico y región Central norte.

**USOS:**

Cultivada en jardines como ornamental.

**NOTA:**

La poda regular preserva su frondosidad.

*Ilustración 77 Cordón de obispo*

**FAMILIA  
APOCYNACEAE**

JUANA DE ARCO, JUANITA



*Ilustración 78 Juana de arco*



NOMBRE CIENTÍFICO:  
*Cryptostegia madagascariensis*.

PROPUESTA DE VEGETACIÓN PARA EDIFICIOS DE TIPOLOGÍA EDUCACIONAL EN LA REGIÓN PACÍFICO Y CENTRAL DE NICARAGUA

**DESCRIPCIÓN:**

Arbustos o bejucos volubles, hasta 4 metros de alto, Hojas simples perennes, flores lilas.

**DISTRIBUCIÓN:**

Nativa de Madagascar. Comúnmente cultivada y naturalizada, especialmente en la región del Pacífico de Nicaragua.

**USOS:**

Cultivada como ornamental por sus flores.

**NOTA:**

Tolera ambientes secos y requiere de sol. Su follaje es casi siempre permanente.

## FAMILIA ARACEAE

### LOTERIA



Ilustración 79 Lotería



NOMBRE CIENTÍFICO:  
Dieffenbachia.

#### DESCRIPCIÓN:

Puede alcanzar entre 3 m y 20 m de altura, dependiendo de la especie, con tallo erguido, hojas ovaladas o lanceoladas, discretamente asimétricas, de color verde oscuro, manchas claras.

#### DISTRIBUCIÓN:

Proviene fundamentalmente de las selvas vírgenes de América Central y América del Sur, en Nicaragua se encuentra en todo el país.

#### USOS:

Se cultivan en los jardines como planta ornamental.

#### NOTA:

Un exceso de luz provoca que las hojas se vuelvan amarillas y se sequen las puntas.

## FAMILIA ARACEAE

### PAVO COLORADO



Ilustración 80 Pavo colorado



NOMBRE CIENTIFICO:  
Megaskepasma erythrochlamys

#### DESCRIPCION:

Arbustos hasta 4 metros de alto, tallos juveniles cuadrados. Hojas perennes, flores blancas en inflorescencia con grandes brácteas rojas.

#### DISTRIBUCION:

Nativa de Venezuela. Cultivada en jardines y patios en la región del Pacífico y región Central norte de Nicaragua.

#### USOS:

Cultivada como ornamental por sus inflorescencias de grandes brácteas rojas vistosas.

#### NOTA:

Es raro que florezca en interiores.

## FAMILIA ARACEAE

### COSTILLA DE ADAN



Ilustración 81 Costilla de adán



NOMBRE CIENTÍFICO:  
Monstera deliciosa.

#### DESCRIPCIÓN:

Tiene tallo grueso, alcanza 20 m de largo; hojas grandes, correosas, brillantes, cordadas, de 20 a 90 cm de largo × 20 a 80 cm de ancho.

#### DISTRIBUCIÓN:

Nativa de selvas tropicales, que se distribuye desde el centro y sur de México hasta el norte de Argentina.

#### USOS:

Es muy usada como planta de interior para decoración, típicamente en hoteles, restaurantes, oficinas, y en domicilios particulares.

#### NOTA:

El rizoma se usa para tratar gripes y reumatismo.

**FAMILIA**  
**ASPARAGACEAE**  
LENGUA DE SUEGRA



Ilustración 82 Lengua de suegra



NOMBRE CIENTÍFICO:  
Sansevieria.

**DESCRIPCIÓN:**

Planta de hojas arrosetadas, carnosas planas, cóncavas o cilíndricas.

**DISTRIBUCIÓN:**

Las 130 especies que comprende son originarias de África y de Asia.

**USOS:**

Se cultivan como planta de interior o exterior.

**NOTA:**

Es muy adaptable a ambientes soporta la atmósfera seca y caliente de las habitaciones.

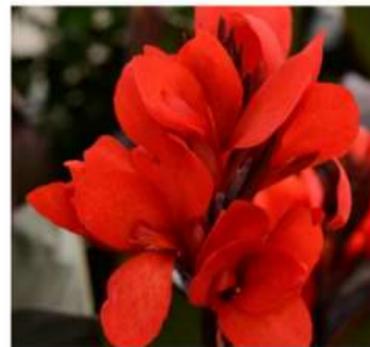
## FAMILIA CANNACEAE JUSS.

BANDERA



*Ilustración 83 Bandera*

### PROPUESTA DE VEGETACIÓN PARA EDIFICIOS DE TIPOLOGÍA EDUCACIONAL EN LA REGIÓN PACÍFICO Y CENTRAL DE NICARAGUA



NOMBRE CIENTÍFICO:  
Cannaceae.

#### DESCRIPCIÓN:

Son plantas perennes y glabras. Las flores son hermafroditas, sin plano de simetría.

#### DISTRIBUCIÓN:

Cultivada en la región del Pacífico y región Atlántica de Nicaragua.

#### USOS:

Cultivada como ornamental por sus vistosas flores robustas y durables.

#### NOTA:

Además de estas especies que se encuentran en la naturaleza, existen híbridos interespecíficos creados por el hombre para mejorar el color y el tamaño de la flor.

**FAMILIA  
COMMELINACEAE**

BARQUILLO MORADO



Ilustración 84 Barquillo morado



NOMBRE CIENTÍFICO:  
*Tradescantia spathacea*.

**DESCRIPCIÓN:**

Es un arbusto perenne de tallos cortos que crece formando una densa mata. Las flores, muy pequeñas, blancas y agrupadas, surgen en cimas axilares encerradas en unas brácteas en forma de bolsa de color púrpura.

**DISTRIBUCIÓN:**

Nativa de México y Centroamérica. Cultivada en la región del Pacífico y región Atlántica de Nicaragua.

**USOS:**

Se utiliza en jardinería como planta de interior y como ornamental en rocallas, borduras y cubre suelos.

**FAMILIA  
APOCYNACEAE**

NARCISO ADELFA



NOMBRE CIENTÍFICO:  
Nerium oleander.

Ilustración 85 Narciso Adelfa

**DESCRIPCIÓN:**

Arbusto 4 metros alto. Hojas simples verticiladas, coriáceas; savia acuosa; estípulas ausentes. Flores de variados colores: blanca, rosada, rojo intenso y púrpura; frutos en folículos, semillas aladas café.

**DISTRIBUCIÓN:**

Especie nativa de Euroasia, se distribuye principalmente a lo largo de toda la región mediterránea. Cultivada en la región del Pacífico y Central norte del país.

**USOS:**

Esta especie es cultivada como ornamental por sus flores vistosas de variados colores.

**NOTA:**

El narciso es conocido a nivel mundial como Adelfa. Sus hojas son tóxicas.

**FAMILIA  
EUPHORBIACEAE**

PASTORA



Ilustración 86 Pastora



NOMBRE CIENTÍFICO:  
*Euphorbia pulcherrima* Willd. ex Klotzsch.

**DESCRIPCIÓN:**

Arbustos hasta 4 metros de alto. Hojas perennes, los frutos en cápsulas con semillas ovoides.

**DISTRIBUCIÓN:**

Cultivada como ornamental en la región del Pacífico y Central norte de Nicaragua.

**USOS:**

Cultivada como ornamental por sus flores vistosas, existe una variedad crema y otra roja brillante, esta última es la más cultivada.

**NOTA:**

Esta especie florece en época de navidad, actualmente han introducido al mercado variedad enana. Sus hojas son muy venenosas.

## FAMILIA ASPARAGACEAE

ESPADILLO, YUCCA FILIFERA



Ilustración 87 Espadillo



NOMBRE CIENTÍFICO:  
Yucca filifera.

### DESCRIPCIÓN:

Alcanza hasta más de 10 m de altura, muy ramificada (plantas viejas) hasta con 40 ramas. Hojas hasta de 55 cm x 3,6 cm; lineares oblanceoladas, constreñidas cerca de la base, rígidas, generalmente ásperas en ambas superficies; con numerosos filamentos espiralados de color blanco, fácilmente quebradizos que son más notables en las hojas jóvenes.

### DISTRIBUCIÓN:

Es una especie procedente de México y Centroamérica.

### USOS:

Su flor, el izote, es la flor nacional de El Salvador. Es comestible, sus pétalos se consumen con huevo y tomate o con limón y sus botones como ensalada. En Centroamérica se consume mucho.

### NOTA:

Florece de fines de abril a fines de mayo.

**FAMILIA  
NYCTAGINACEA**

VERANERA, TRINITARIA



Ilustración 88 Veranera



NOMBRE CIENTÍFICO:  
*Bougainvillea glabra* Choisy in A. DC.

**DESCRIPCIÓN:**

Bejucos o arbustos 4 metros de alto, previstos de espinas. Hojas imples, alternas; savia acuosa; sin estípulas. Flores tubulares cremas, cáliz moradoverdoso, rodeadas de brácteas lanceoladas moradas o púrpura; frutos antocarpio.

**DISTRIBUCIÓN:**

Nativa de América del sur, cultivada en los trópicos y subtropicos del mundo. Raramente cultivada en la región del Pacífico, región Central norte y en la región Atlántico norte.

**USOS:**

Cultivada como ornamental.

**NOTA:**

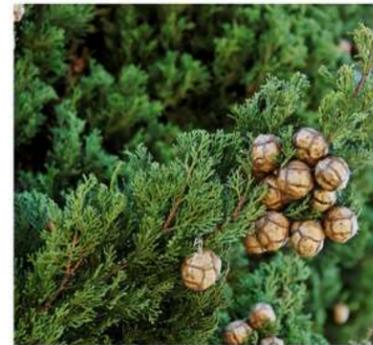
Tiene un gran valor ornamental por lo que es muy utilizada para la decoración de jardines y espacios públicos. Nos la podemos encontrar en muchos lugares dada su rusticidad alta y espectacular floración. Sirve para decorar muros, vallas, jardines, etc

## FAMILIA CUPRESSACEAE

### CIPRÉS HOJA DE LIBRO



Ilustración 89 Ciprés hoja de libro



NOMBRE CIENTÍFICO:  
Cupressus.

#### DESCRIPCIÓN:

Como la gran mayoría de las coníferas, son de hoja perenne, pueden alcanzar los 20 m de altura con un diámetro aproximado de unos 60 cm. Su porte es piramidal, de crecimiento rápido en los primeros años de vida, ralentizándose después y pudiendo alcanzar los 300 años de vida. Poseen un tronco recto y de corteza delgada en la que se forman fisuras longitudinales. Las hojas son muy pequeñas (2-6 mm de longitud) con forma de escama, alineadas en parejas opuestas y decusadas.

#### DISTRIBUCIÓN:

Se cultivan comercialmente en África oriental, Sudáfrica y Nueva Zelanda.

#### USOS:

Su madera es de color pardo amarillento claro, de textura fina y, generalmente, de grano recto; no es resinosa y suele desprenderse de ella un aroma similar al del cedro. Se la suele utilizar para la construcción de cajas, y las mejores selecciones de ella pueden utilizarse también en tablas decorativas, tornería, chapas de guitarras etc.

#### NOTA:

Es curioso observar sus ramas planas verticales.

## FAMILIA RUBIACEAE

GENCIANA, IXORA



Ilustración 90 Genciana



NOMBRE CIENTÍFICO:  
*Ixora casei* Hance.

### DESCRIPCIÓN:

Arbustos hasta 2 metros de alto. Hojas simples opuestas; savia acuosa; con estípulas persistentes. Flores tubulares muchas, rosadas o rojas; frutos en bayas púrpuras maduras, con 2 semillas cremas.

### DISTRIBUCION:

Nativa de Micronesia (Islas Carolinas). En Nicaragua se cultiva en la región del Pacífico y Central norte.

### USOS:

Es cultivada ampliamente como ornamental por su gran inflorescencia de flores vistosas.

### NOTA:

Al ser una planta muy ramificada, tolera una poda intensa, lo que la hace ideal para desarrollar setos de formas curiosas e interesantes, aunque la planta tiene un mejor aspecto cuando no se le recorta o aclara.

## FAMILIA RUTACEAE

### LIMONARIO



Ilustración 91 Limonaria



NOMBRE CIENTÍFICO:  
Murraya paniculata.

#### DESCRIPCIÓN:

Es un pequeño árbol tropical, de hoja perenne o arbusto que crece hasta 7 m de altura. La planta florece durante todo el año. Sus hojas son glabras y brillantes, produce hojas pinadas que curiosamente son elípticas a obovadas, cuneadas a rómbico. Las flores son terminales, corimbosas, pocas flores, densas y con perfume a jazmín.

#### DISTRIBUCIÓN:

originaria del Sureste de Asia desde China a Japón y Malasia.

#### USOS:

Glorietas, Andenes vías de servicio, Parques, Plazas/Plazoletas, Antejardines, Edificios institucionales.

#### NOTA:

Mayormente se emplea en jardines, a lo largo de vías en barrios, para conformar setos.

## FAMILIA EUPHORBIACEAE

MOSAICO, CODIAEUM



Ilustración 92 Mosaico



NOMBRE CIENTÍFICO:  
*Codiaeum variegatum*.

### DESCRIPCIÓN:

Sus hojas son de disposición alterna, pecioladas, persistentes, coráceas; su coloración es variable, dentro de un rango del verde al rojizo, con tonos amarillos también. Dicha coloración suele seguir pautas: las hay moteadas y listadas. La forma foliar es variable, aunque suele oscilar entre linear a lobulada, con una lámina cambada y los márgenes ondulados

### DISTRIBUCIÓN:

Cultivada en la región del Pacífico y región Atlántica de Nicaragua.

### USOS:

Glorietas, Andenes vías de servicio, Parques, Plazas/Plazoletas, Antejardines, Edificios institucionales. Cultivada como ornamental por sus vistosos patrones con colores.

### NOTA:

Estas plantas deben ser regadas frecuentemente, así como ser abonadas. A pesar de ser usadas como plantas de interior, no pueden estar alejadas de fuentes de luz, como ventanas y puertas, pues pueden perder su color, marchitarse o inhibir la Fotosíntesis.

**FAMILIA  
MALVACEAE**

FLOR DE AVISPA



*Ilustración 93 Flor de avispa*



NOMBRE CIENTÍFICO:  
*Malvaviscus arboreus*.

**DESCRIPCIÓN:**

Arbustos de 3 metros de alto. Hojas perennes; Flores rojas; frutos en bayas.

**DISTRIBUCIÓN:**

Se distribuye de México al norte de Sudamérica. En Nicaragua se distribuye por todo el país.

**USOS:**

Es una planta ornamental usada en jardines por sus flores vistosas.

**NOTA:**

Florece durante todo el año. Requiere poda periódica y baja para controlar su excesivo desarrollo.

## FAMILIA ACANTHACEAE

RUELLIA MEXICANA



NOMBRE CIENTÍFICO:  
*Ruellia simplex*.

### DESCRIPCIÓN:

*Ruellia simplex* es una especie perenne que llega a crecer hasta 0,90 m de altura, formando colonias de tallos con hojas en forma de lanza que 15 a 30 cm y 0,5 a 0,75 cm de ancho. Las flores en forma de trompeta son de azul metálico a púrpura, con cinco pétalos, y de 7,6 cm de ancho.

### DISTRIBUCIÓN:

Es nativa de México, el Caribe y Sudamérica. Cultiva en la región del Pacífico y región Central norte de Nicaragua.

### USOS:

Cultivada como ornamental en jardines.

Ilustración 94 *Ruellia Mexicana*

## FAMILIA ARACEAE

### OREJA DE ELEFANTE



NOMBRE CIENTÍFICO:  
Alocasia.

#### DESCRIPCIÓN:

Las hojas son cordadas o sagitadas, creciendo de 2 a 9 dm sobre un largo peciolo. Sus hermosas flores no son apenas visibles, ya que se encuentran ocultas entre las hojas.

#### DISTRIBUCIÓN:

Son nativas de las áreas tropicales y sub tropicales de Asia y Australia. Cultivada en la región del Pacífico y región Atlántica de Nicaragua.

#### USOS:

Se cultivan en los jardines como planta ornamental por la forma de sus hojas.

#### NOTA:

Los tallos son comestibles, pero contienen ácido oxálico que puede paralizar la lengua y faringe.

Ilustración 95 Oreja de elefante

## FAMILIA RUBIACEAE

GARDENIA, JASMIN DEL CABO



Ilustración 96 Gardenia



NOMBRE CIENTÍFICO:  
Gardenia augusta.

### DESCRIPCIÓN:

Arbustos o árboles hasta 8 metros de alto. Hojas perennes, flores blancas, aromáticas; frutos en bayas, con dos semillas aplanadas cremas.

### DISTRIBUCIÓN:

Nativa de Asia, cultivada en las zonas tropicales y subtropicales de todo el mundo por su follaje ornamental y flores vistosas y fragantes. Cultivada en la región del Pacífico de Nicaragua.

### USOS:

Cultivada como ornamental por sus flores aromáticas. Las vendedoras en los mercados de la región del Pacífico (Managua, Granada, Masaya, León), ponen las flores en su cabello para adornarlo y aromatizarlo.

### NOTA:

El déficit de luz, la temperatura demasiado alta o la falta de agua, podrían hacer que las flores cayeran, antes incluso de llegar a abrirse.

## FAMILIA FABACEAE

### MALINCHE ENANO



Ilustración 97 Malinche enano



NOMBRE CIENTÍFICO:  
Caesalpinia pulcherrima.

#### DESCRIPCIÓN:

Arbusto de 2-3 metros de alto, sus tallos presentan espinas cortas, gruesas y afiladas. Hojas perennes. Flores amarillas, rojas; frutos en vainas cafés.

#### DISTRIBUCIÓN:

Se distribuye desde México hasta Sudamérica y las Antillas. Comúnmente cultivada en jardines en la región del Pacífico, frecuente en la región Central.

#### USOS:

Usada como ornamental con variedades de flores cremas, amarillas, salmón y naranja-rojiza, también como medicinal y leña.

#### NOTA:

Es una especie de fácil cultivo y crecimiento y floración rápida. Requiere clima cálido y una exposición soleada.



PROPUESTA DE VEGETACIÓN PARA EDIFICIOS DE TIPOLOGÍA EDUCACIONAL EN LA REGIÓN PACÍFICO Y CENTRAL DE NICARAGUA

**FAMILIA**  
**STENOTAPHRUM SECUNDATUM**



**PASTO SAN AGUSTIN**

**NOMBRE CIENTÍFICO:**  
*Stenotaphrum secundatum.*

**DESCRIPCIÓN:**

Es una planta perenne, sus hojas son lisas, sin pelos y angostas, de coloración verde oscura. Da una espiga de 4 a 15 cm de longitud.

**DISTRIBUCIÓN:**

Cultivada en toda Nicaragua.

**USOS:**

Ampliamente usado como césped, Debido a su resistencia a la salinidad también se usa en sitios donde otros pastos no crecerían. Es también habitualmente usado como césped en las canchas de fútbol.

**NOTA:**

Aunque es tolerante a sequía moderada, prefiere los sitios húmedos, y su hábitat natural está en regiones húmedas tropicales.

**FAMILIA**  
**POACEAE**



**KIKUYU**

**NOMBRE CIENTÍFICO:**  
*Pennisetum clandestinum.*

**DESCRIPCIÓN:**

Es una especie perenne, Posee matas de hojas laminares, bien angostas y de 11 a 15 cm de longitud; alcanzando como planta 10 a 13 dm de altura.

**DISTRIBUCIÓN:**

Es nativa del trópico de baja elevación en Kenia, fue introducida en América.

**USOS:**

Ampliamente usado como césped debido a su resistencia al pisoteo y tolerancia a sequía.

**NOTA:**

Posee rápido crecimiento y agresividad, Tiene alto potencial invasivo, Puede matar hasta pequeños árboles.

## FAMILIA POACEAE



### GRAMA ZOYSIA

NOMBRE CIENTÍFICO:  
Zoysia

#### DESCRIPCIÓN:

Es un césped natural desarrollado a partir de rizomas. Se comercializa en tepes (rollo o placa de césped).

#### DISTRIBUCIÓN:

Es procedente de la isla de Mascareignes (Asia).

#### USOS:

Usada como cubierta vegetal ya que es un césped con una excelente resistencia al pisoteo.

#### NOTA:

Alta resistencia a la sequía, Alta tolerancia a la salinidad, Resistencia a la sombra, Crecimiento lento y horizontal, Buena adaptación a distintos tipos de suelo.

## FAMILIA POACEAE



### GRAMA INDIA

NOMBRE CIENTÍFICO:  
Arachis pintoi

#### DESCRIPCIÓN:

Son hierbas perennes, con tallos primero erectos, luego rastreros, radicantes en los nudos, flores con pétalos amarillos.

#### DISTRIBUCIÓN:

Esta planta es originaria de Brasil.

#### USOS:

Esta planta se usa principalmente para la ganadería, pero usualmente se puede encontrar en jardines gracias a su atractivo color y que ayuda a combatir las malezas.

#### NOTA:

Es una planta que necesita bastante del sol, para que sus hojas y flores mantengan su coloridad.

## FAMILIA FABACEAE



### GRAMA MANÍ

NOMBRE CIENTÍFICO:  
Arachis pintoi.

### DESCRIPCIÓN:

Son hierbas perennes, con tallos primero erectos, luego rastreros, radicantes en los nudos.

### DISTRIBUCIÓN:

Esta planta es originaria de Brasil.

### USOS:

Esta planta se usa principalmente para la ganadería, pero usualmente se puede encontrar en jardines gracias a su atractivo color y que ayuda a combatir las malezas.

### NOTA:

Su consumo directo en pastoreo, reduce los costos.



PROPUESTA DE VEGETACIÓN PARA EDIFICIOS DE TIPOLOGÍA EDUCACIONAL EN LA REGIÓN PACÍFICO Y CENTRAL DE NICARAGUA

**FAMILIA  
AGAVE VIVIPARA**



**AGAVE ESPADÍN**

NOMBRE CIENTÍFICO:  
*Agave angustifolia*

**DESCRIPCIÓN:**

Presenta un tronco corto y hojas lanceoladas de 120 cm de longitud y 10 cm de ancho, de color verde pálido a gris y borde blanco, generalmente cóncavas en el haz y convexas en el envés. Cada hoja lleva una espina terminal de unos 3 cm de longitud de color marrón oscuro. La inflorescencia tiene de 3 a 5 m de altura con flores amarillo-verdosas.

**DISTRIBUCIÓN:**

Si bien es originaria de México se ha naturalizado en diversas partes del mundo.

**USOS:**

Uso ornamental por su forma, decora jardines.

**NOTA:**

Se ha de poner en una zona soleada, con un sustrato o tierra que drene rápido el agua.

**FAMILIA  
POACEAE**



**AGAVE LECHUGUILLA**

NOMBRE CIENTÍFICO:  
*Agave lechuguilla*

**DESCRIPCIÓN:**

Es una especie de planta suculenta. Forma una roseta de hojas suculentas de hasta 45 cm de altura y 60 cm de ancho. Las hojas, llamadas "pencas", son fuertes y rígidas, con puntas endurecidas y muy afiladas, que fácilmente pueden penetrar la ropa e incluso la piel. La planta florece una vez en la vida antes de morir. Las flores son de color amarillo con tinte rojizo y se encuentran en una inflorescencia que alcanza los 4 m de altura.

**DISTRIBUCIÓN:**

Es nativa de México. Cultivada en la región del Pacífico.

**USOS:**

Uso ornamental por su forma.

**NOTA:**

El néctar de sus flores atrae insectos, murciélagos y algunas aves.

## FAMILIA AGAVE POTATORUM



### AGAVE ROSETA

NOMBRE CIENTÍFICO:  
Agave potatorum

#### DESCRIPCIÓN:

Las hojas son de color blanco plateado, con la carne de color lila con decoloración verde en las puntas. El tallo floral puede ser desde 2,5 hasta 5 m de largo cuando está completamente desarrollado con pálidas flores verdes y amarillas.

#### DISTRIBUCIÓN:

Es nativa de las zonas desérticas parciales de México

#### USOS:

Usada generalmente en jardines pequeños, por su forma pequeña y atractiva.

#### NOTA:

Su ritmo de crecimiento es algo más lento que el de otras especies, motivo por el que es interesante cultivarlo en maceta durante su juventud.

## FAMILIA POACEAE



### AGAVE AMARILLO

NOMBRE CIENTÍFICO:  
Agave americana

#### DESCRIPCIÓN:

Es una planta perenne perteneciente a la familia Agavaceae sus hojas suculentas son grandes (1-2 m por 15-25 cm), de color blanco-azulado, blanco-grisáceo, verde. Poseen espinas a lo largo de los bordes, que pueden ser ondulados o dentados, Florece una sola vez hacia el final de su ciclo vegetativo.

#### DISTRIBUCIÓN:

Originaria de México y el sur de Estados Unidos.

#### USOS:

Se usa ampliamente como ornamental.

PROPUESTA DE VEGETACIÓN PARA EDIFICIOS DE TIPOLOGÍA EDUCACIONAL EN LA REGIÓN PACÍFICO Y CENTRAL DE NICARAGUA

**FAMILIA  
CRASSULACEAE**



**DUDLEYA**

NOMBRE CIENTÍFICO:  
Dudleya Anthony

**DESCRIPCIÓN:**

Es una especie de planta suculenta perteneciente a la familia de las crasuláceas. con una ancha roseta de 50 cm de diámetro, sobre un tallo de más de 60 cm de largo y hasta 8 cm de diámetro o más.

**DISTRIBUCIÓN:**

Es nativa de México

**USOS:**

Como uso ornamental.

**NOTA:**

Necesidades de riego, Necesidades de buen drenaje, mantener seco en verano.

**FAMILIA  
APOCYNACEAE**



**ROSA DEL DESIERTO**

NOMBRE CIENTÍFICO:  
Adenium obesum

**DESCRIPCIÓN:**

Es un arbusto perennifolio suculento que alcanza 1-3 m de altura. Las flores son de color rojo o rosa a menudo con ráfagas blancas.

**DISTRIBUCIÓN:**

Es nativa de África, cultivada en la región de pacífico y región central de Nicaragua.

**USOS:**

A menudo se utiliza como bonsái.

**NOTA:**

La planta exuda una savia altamente tóxica.

PROPUESTA DE VEGETACIÓN PARA EDIFICIOS DE TIPOLOGÍA EDUCACIONAL EN LA REGIÓN PACÍFICO Y CENTRAL DE NICARAGUA

**FAMILIA  
EUPHORBIACEAE**



**CORONA DE CRISTO**

NOMBRE CIENTÍFICO:  
*Euphorbia mili*

**DESCRIPCIÓN:**

Arbusto que puede sobrepasar los 150 cm de altura cuyos tallos finalizan en una roseta terminal de hojas. Sus inflorescencias son pedunculadas que tienen varias flores rojo sangre.

**DISTRIBUCIÓN:**

Arbusto originario de Madagascar, cultivada en la región de pacífico y región central de Nicaragua.

**USOS:**

Se utiliza como planta ornamental de jardín por su vistoso porte y floración. Esta planta requiere pocos cuidados, pero necesita calor y buen drenaje.

**NOTA:**

Su periodo de floración cubre todo el año.

**FAMILIA  
ASTERACEAE**



**PLANTA ROSARIO**

NOMBRE CIENTÍFICO:  
*Senecio rowleyanus*

**DESCRIPCIÓN:**

Es un cacto arbóreo de porte columnar aunque puede estar muy ramificado desde la base. De 3 a 7 m de alto y a veces sin distinguir el tronco principal. Tallos cilíndricos color verde oscuro, a veces glauco, de 5 m de largo y 8-15 cm de diámetro. Las flores, de color blanco, nacen cerca del ápice del tallo, son nocturnas y con una fuerte fragancia.

**DISTRIBUCIÓN:**

Nativo de los Andes, cultivada en la región de pacífico y región central de Nicaragua.

**USOS:**

Es ampliamente cultivado como planta ornamental.

**NOTA:**

Requiere un suelo fértil y bien drenado. El promedio de crecimiento es de medio metro al año.

**FAMILIA  
EUPHORBIACEAE**



**SUCULENTA CEBRA**

**NOMBRE CIENTÍFICO:**  
*Haworthia attenuata*

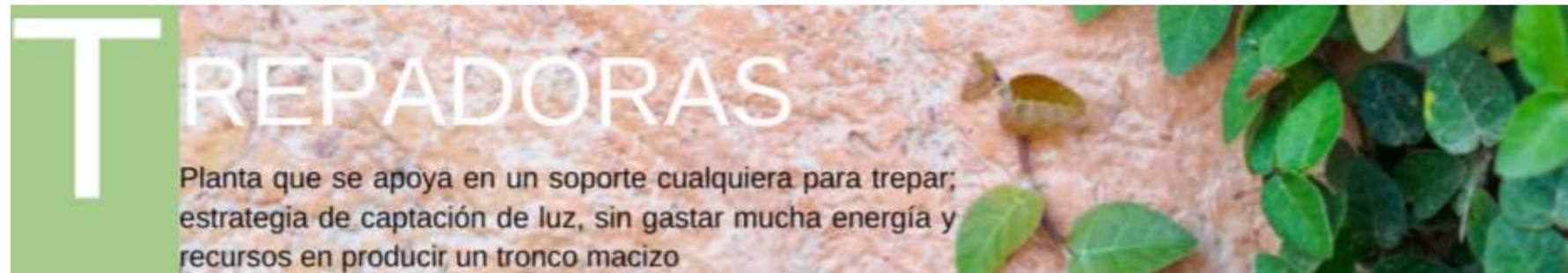
**DESCRIPCIÓN:**

Posee una textura con líneas horizontales blancas, sus hojas son erguidas y recogidas. Tiene flores de color blanca que suelen salir durante los meses de octubre y noviembre.

**DISTRIBUCION:**  
Procede de Sudáfrica.

**USOS:**  
Uso general más extendido es el de su cultivo en jardines.

**NOTA:**  
Excelente en interiores y macetas.



PROPUESTA DE VEGETACIÓN PARA EDIFICIOS DE TIPOLOGÍA EDUCACIONAL EN LA REGIÓN PACÍFICO Y CENTRAL DE NICARAGUA

## FAMILIA MORACEAE



### ENAMORADA DEL MURO

NOMBRE CIENTÍFICO:  
Ficus pumila

#### DESCRIPCIÓN:

Es una planta de guía perenne leñosa, creciendo a 2,5 A 4 m . El follaje juvenil es muy pequeño y más delgado que las hojas maduras producidas en distintas edades de planta. Se adhiere a las superficies con raíces aéreas.

DISTRIBUCIÓN:  
Nativa de Asia

USOS:  
Cultivada como ornamental, es usada para cubrir paredes y muros, por su hábito de trepadora.

#### NOTA:

Es una de las plantas trepadoras para muros y paredes más usadas. Su popularidad se debe a su rápido crecimiento, que le permite cubrir grandes superficies en poco tiempo, además de a que necesita muy poco mantenimiento.

## FAMILIA CONVOLVULÁCEAS



### CAMPANILLA

NOMBRE CIENTÍFICO:  
Ipomoea

#### DESCRIPCIÓN:

Son hierbas perennes, Sus flores son en forma de embudo, en tonos muy llamativos de violetas y rosados, que se abren y cierran con la presencia o ausencia de luz. Hay otras especies de ipomeas con las flores de otros colores, como tonos azules, blancos o rojos.

DISTRIBUCIÓN:  
Especies oriundas de zonas templadas y cálidas. La mayoría de ellas habitan en África y en las zonas de América.

USOS:  
Entre las plantas trepadoras para cubrir vallas, esta es una muy común y utilizada, gracias a su rápido crecimiento.

#### NOTA:

En climas cálidos es de tipo perenne y en climas fríos se cultiva como anual.

# 5

# Capítulo

DIAGNÓSTICO Y PROPUESTA DE DISEÑO RUSB

### 5.1 Introducción

En este capítulo se presenta la metodología aplicada al desarrollo del diseño preliminar de áreas verdes en el Recinto Universitario Simón Bolívar (RUSB) y Facultad de arquitectura (FARQ).

Mediante el levantamiento realizado con el método de línea base, se logró obtener como resultado la vegetación existente en el RUSB y la FARQ, el cual sirvió como herramienta para llevar a cabo el diagnóstico de las áreas verdes actuales.

Seguidamente se detallan herramientas que se aplicaron para su evaluación, como son las tablas de diagnóstico, estudio de sitio, diagrama de flujo, zonificación, tablas para la selección de especies, tablas de levantamiento y programa de necesidades; esto nos permitió llegar a un diseño preliminar final validando la propuesta metodológica para edificios de tipología educacional.

En base a los datos obtenidos por encuestas dirigidas a los usuarios, estas determinaron nuestros puntos claves para el diseño, lo que aportó y contribuyó a la realización de la propuesta como parte del proceso.

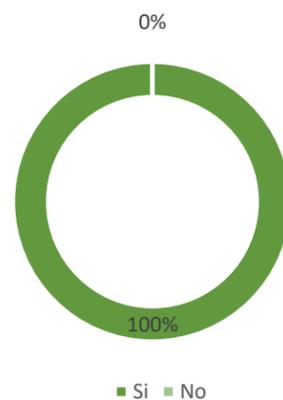
### 5.2 Conociendo a los clientes

Para lograr llegar a un diseño preliminar, tomamos en cuenta a nuestro cliente; que en esta ocasión son los usuarios permanentes, usuarios transitorios o visitantes, trabajadores y docentes del recinto RUSB. Es por ello que, al tener la información para la realización de nuestro diseño preliminar, realizamos las encuestas para saber cuáles son sus opiniones y aspectos importantes.

Se realizaron alrededor de 50 encuestas, para la elaboración de estas; consideramos ciertas preguntas referentes a las áreas verdes del Recinto RUSB enfocadas a los espacios y en los que necesitan la aplicación de vegetación.

Logramos tener esta información por medio de encuesta con las siguientes preguntas.

1. ¿Conoce usted que es un área verde?  
Sí\_ No\_
2. Si su respuesta es No, ¿cuál de las siguientes razones es el motivo por el cual desconoce dicho término?  
a) Falta de información por parte académica  
b) Desinterés del tema



- c) A y B
- d) Ninguna de las anteriores

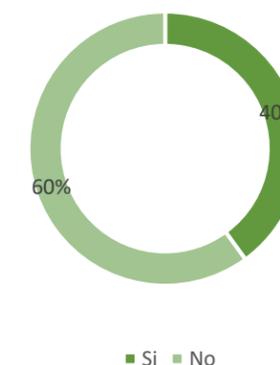
3. ¿Cuál cree usted que serían los medios ideales para obtener la información adecuada sobre áreas verdes?  
a) Fichas técnicas  
b) Clase optativa de paisajismo  
c) Programa de reforestación del recinto

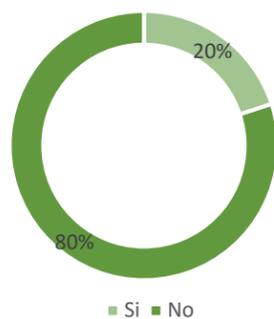


4. Si su respuesta fue Sí. ¿Cuál de las siguientes definiciones consideraría usted que sería la correcta?  
a) Vegetación agrupada en un área  
b) Plazas con bancas  
c) Un área pintada de verde



5. ¿Considera usted que las áreas verdes de Recinto Universitario Simón Bolívar se encuentran en buen estado?  
Sí\_ No\_





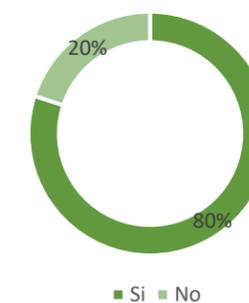
6. ¿Cree usted que se les da el mantenimiento adecuado a las áreas verdes del Recinto?  
Sí\_ No\_

9. ¿Hace usted uso de las áreas verdes existentes en el recinto?

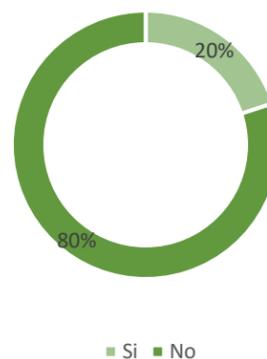
Sí\_ No\_ ¿Por qué?

20%: No existe un espacio con acondicionamiento para su uso

80%: Para tomar aire y despejarse



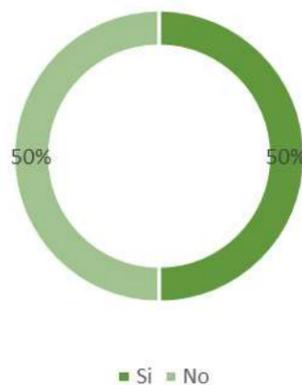
7. ¿Considera usted que la vegetación empleada en el RUSB es la correcta?  
Sí\_ No\_



10. ¿Qué recomendaciones podría brindar para mejorar las áreas verdes del RUSB?  
RECOMENDACIONES GENERALES

- Vegetación adecuada para los espacios de disfrute
- Diseño previo
- Mantenimiento
- Señalización de áreas
- Mejor uso de la vegetación en espacios abiertos
- Promover el conocimiento de vegetación empleada en edificios de tipología educativa
- Brindar herramientas adecuadas

8. ¿Cree usted que el RUSB posee suficientes espacios acondicionados para el esparcimiento y la recreación?  
Sí\_ No\_



### 5.2.1 Conclusión de encuentro con los clientes

Como resultado general de las encuestas, la universidad Nacional de Ingeniería; Recinto RUSB primeramente debería de tener espacios definidos para el uso de recreación, descanso, estudio entre otros, con estudios previos de estos para evaluar el estado y proponer un diseño que responda a las necesidades de los usuarios, incluida la vegetación apta para edificios de tipología educativa, confort, acondicionamientos, mantenimientos, herramientas y/o equipos adecuados para el cuidado de los mismos.

Incluida la vegetación y diseño de los mismos que brinden las condiciones, que puedan darles mantenimiento con los equipos o/y herramientas adecuadas para el cuidado de los mismos.

### 5.3 Diagnóstico de la Facultad de arquitectura, recinto universitario Simón Bolívar.

#### 5.3.1 Estudio de Sitio

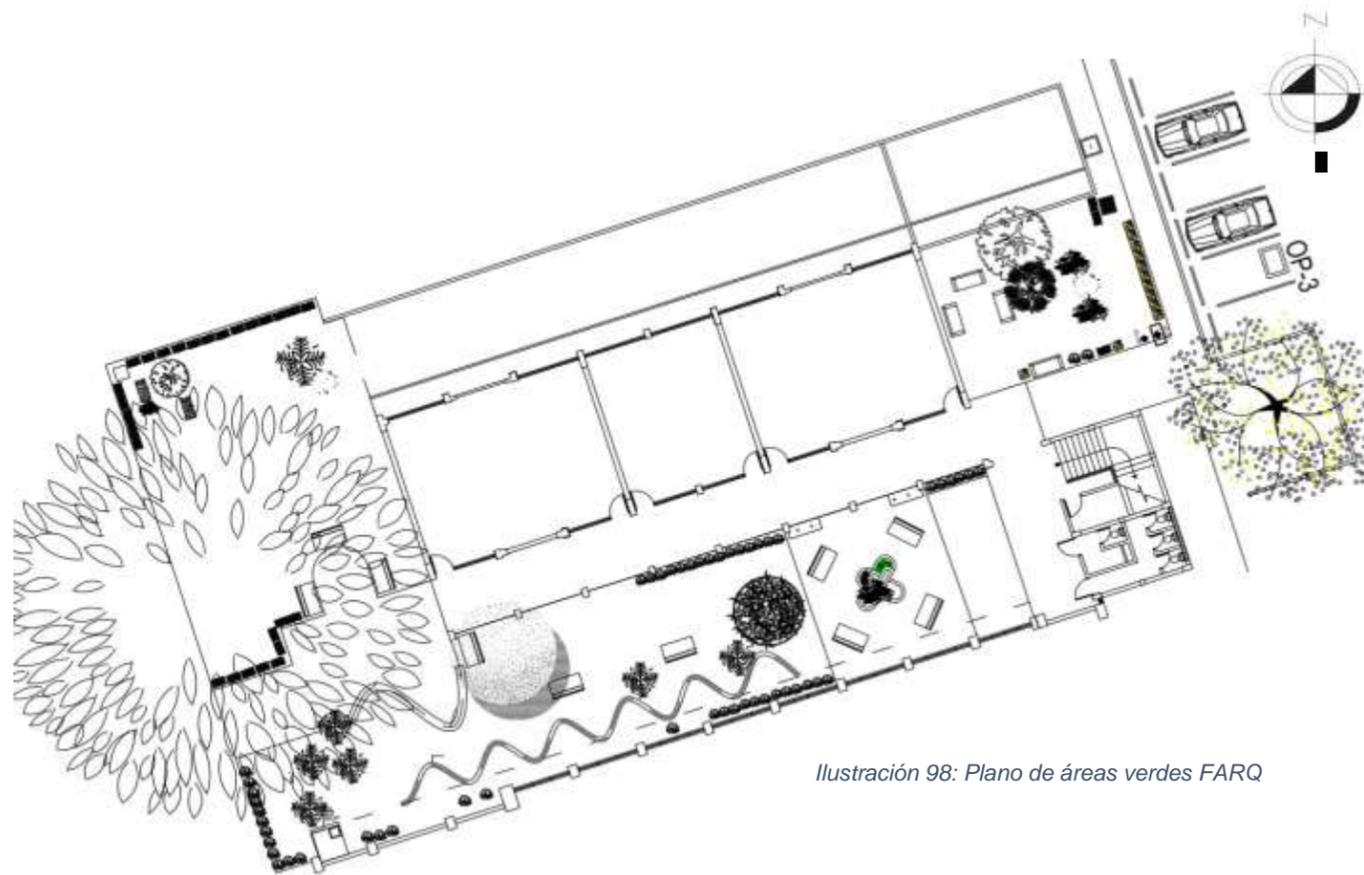


Ilustración 98: Plano de áreas verdes FARQ

##### 5.3.1.1 Equipamiento

La facultad de arquitectura del Recinto Universitario Simón Bolívar (RUSB), cuenta con 3 secciones de áreas verdes que funcionan como espacios de descanso y esparcimiento para los usuarios de la misma. En ellas podemos encontrar bancas posicionadas de forma que los usuarios puedan usar de forma continua de este equipamiento.



Ilustración 99: Bancas existentes FARQ

Cuenta con dos basureros ubicados en cada extremo de la facultad para facilitar el cuidado y limpieza de la misma, sin embargo, estos no van acorde al diseño de la facultad.



Ilustración 100: Basureros existentes FARQ

En el pasillo central de la planta baja de la facultad encontramos cinco bancas con mesas, dispuestas para el uso de los estudiantes ya sea en hora de comida o para uso de estudio. Estas bancas, sin embargo, afectan la circulación de los usuarios de la facultad sobre todo en tiempos de invierno.

En la Facultad de arquitectura podemos notar una gran deficiencia en las luminarias para estas áreas, pues si las luces del edificio no se encienden estas áreas se encuentran totalmente oscuras.



Ilustración 101: Pasillo primer nivel FARQ

### 5.3.1.2 Tabla de Levantamiento

TABLA DE LEVANTAMIENTO							
ZONA	FACULTAD DE ARQUITECTURA						
Localización en el recinto			Fotografía				
							
DATOS GENERALES DE LA ZONA							
Tipo	Mixta	Superficie	1,244.45 Mts	Orientación		Ubicación geográfica	
Otros datos de interés							
USO Y DISFRUTE							
Uso actual	Descanso	Ornamental	Sombra	X	Estacionamiento	Paso Interno	
Mobiliario	Bancos	Faros	Papeleras	X	Otros		
Limitaciones de uso	Viento	Tamaño	Insolación		Inundación		
Potenciales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Áreas ya predispuestas para estudio y recreación.</li> <li>- Zonas potenciales para el empleo de un diseño áreas verdes adecuadas.</li> </ul>						

BIODIVERSIDAD	
Problemas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Árboles de gran edad no aptos para centros educativos.</li> <li>- No existe tratamiento de áreas verdes por lo que en invierno existen problemas de absorción del agua.</li> <li>- No hay zonas de esparcimiento bajo sombra o lluvia</li> </ul>
Propuestas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se propone rediseñar las áreas verdes existentes.</li> <li>- Realizar una propuesta de diseño de mobiliario apto para el desarrollo de los estudiantes de la FARQ.</li> </ul>

Tabla 16 tabla de levantamiento FARQ

### 5.3.1.3 Vistas



Ilustración 103: Vista a área verde interna de la FARQ



Ilustración 102: Vista posterior de la FARQ



Ilustración 104: Vista desde la FARQ a Plaza Central



Ilustración 105: Vista desde la FARQ hacia parqueo trasero

### 5.3.2 Vegetación existente

Una vez identificada la vegetación se llegó al resultado que del 100% de especies el 68.4% son especies aptas para su uso en universidades, el 1% son especies que se deben utilizar de manera responsable y estratégica, y el 26.3% son especies no aptas para permanecer en la universidad.

color				Total de especies
cantidad	1	5	13	19
porcentaje	5.2 %	26.3 %	68.4 %	100%

Especie	Foto	Descripción	Apto
<b>ÁRBOLES</b>			
Sacuanjoche		Árboles de 6-10 metros de alto. Hojas simples alternas; Flores blancas garganta amarilla, existen variedades de color rosadas, salmón y rojo intenso	Apto
Mamón		Árbol frutal, alcanza los 30 m de altura, sus hojas son perennes	No apto

Mango		Árbol frutal, hojas perennes con una copa densa que puede alcanzar los 20 m de altura.	No apto
Limón		Árbol frutal, de hoja perenne, puede alcanzar los cuatro metros de altura, a menudo su tronco y ramas poseen espinas.	No apto
Noni		Es un árbol frutal pequeño, de hojas perennes, de fuste recto y largo, florece a lo largo de todo el año.	No apto

Guayaba		Árbol de hoja perenne, frutal, alcanza una altura de 2.5 metros	
Guanacaste		Árboles hasta 30 metros de alto; copa extendida.	
<b>PLANTAS HERBÁCEAS</b>			
Palmera Miami		Palmera solitaria que alcanza los 3.7-10 m de altura, excepcionalmente los (20) m. Los frutos ovalados, de color rojo, muy vistosos cuando están maduros.	

Palmera amarilla, palmera bambú		<p>Se trata de una palmera de tamaño medio, su altura es entre los 1,5 y los 3 metros, Sus hojas son bastante largas, de hasta más de 2 metros, y están divididas en un gran número de folíolos.</p> <p>Recibe su nombre de palmera bambú por sus troncos anillados, que recuerdan a los del bambú.</p> <p>Cuando florece, da lugar a pequeñas flores de tonos blancos de intenso aroma y muy agradable.</p>	
<b>ARBUSTOS</b>			
Musa		<p>Generalmente crecen de 1.5 a 3 metros, planta perenne, produce muchas inflorescencias, con flores pequeñas, discretas y amarillas y sépalos grandes de color rosáceo y salmón.</p> <p>Se puede cultivarla en macetas, aislada o en grupos en el jardín.</p> <p>La musaenda aprecia suelos ricos en materia orgánica. Se debe cultivarla a pleno sol. Se multiplica por estacas puestas a enraizar en lugares protegidos.</p>	

<p>veranera</p>		<p>Bejucos o arbustos 4 metros de alto, previstos de espinas.</p>	<p>Mosaico</p>		<p>Se trata de un arbusto de hoja perenne que crece hasta 3 m de altura. Las inflorescencias son racimos largos 8-30 cm de largo, con flores masculinas y femeninas en inflorescencias separadas; de 9 mm de diámetro, que contiene tres semillas de 6 mm.</p>
<p>Cola de gallo</p>		<p>Sus hojas son de coloración variable, dentro de un rango del verde al rojizo, con tonos amarillos. La forma foliar es variable, aunque suele oscilar entre linear a lobulada.</p>	<p>Ave del paraíso</p>		<p>Planta herbácea rizomatosa, con una altura promedio de 1,2 m. Las hojas de color verde grisáceo tienen largos pecíolos que surgen del rizoma dispuestas dísticamente. Las flores surgen por encima del follaje</p>
<p>Limonaria</p>		<p>Es un pequeño árbol tropical, de hoja perenne o arbusto que crece hasta 7 m de altura. La planta florece durante todo el año. Sus hojas son glabras y brillantes, produce hojas pinadas que curiosamente son elípticas a obovadas, cuneadas a rómbico. Las flores son pocas, densas y con perfume a jazmín.</p>	<p>Flor de avispa</p>		<p>Arbustos de 3 metros de alto. Hojas perennes; Flores rojas; frutos en bayas.</p>

<p>Ruellia mexicana</p>		<p>Ruellia simplex es una especie perenne que llega a crecer hasta 0,90 m de altura, formando colonias de tallos con hojas en forma de lanza que 15 a 30 cm y 0,5 0,75 cm de ancho. Las flores en forma de trompeta son de azul metálico a púrpura, con cinco pétalos, y de 7,6 cm de ancho</p>
<p><b>GRAMÍNEAS</b></p>		
<p>Gramma zoysia</p>		<p>Es un césped natural desarrollado a partir de rizomas. Se comercializa en tepes( rollo o placa de césped)</p>
<p>Gramma maní</p>		<p>Son hierbas perennes, con tallos primero erectos, luego rastreros, radicantes en lo nudos.</p>

Tabla 17 vegetación existente en la facultad de arquitectura, UNI

### 5.3.3 Resultado de Vegetación existente en el Recinto Universitario Simón Bolívar

Como resultado del análisis de la vegetación existente en el recinto Universitario Simón Bolívar (RUSB) se llegó a la conclusión que la vegetación predominante con respecto a arboles es la de Nim y de Almendro los que según su calificación se encuentran en árboles de uso controlado, es por ello que se recomienda su poda y constante mantenimiento, así mismo para fines de la propuesta de diseño de áreas verdes del RUSB se tomaron en cuenta los árboles de esta especie que ya se encuentran de gran tamaño sin embargo, los que aún están pequeños se recomienda su eliminación.

Igualmente, en el caso de los árboles frutales como el mango, naranja agria, nancite, limón, mamón, aguacate, guayaba y Noni que no son aptos para su uso en el recinto, en la medida de lo posible se recomienda su eliminación. En la propuesta de diseño se retomarán los árboles frutales existentes de gran tamaño con fines de protección y respeto a la naturaleza, sin embargo, si el árbol aún está pequeño se recomienda su total eliminación para evitar que se siga reproduciendo dentro del recinto.

Con respecto a las plantas herbáceas, se recomienda en la medida de lo posible la eliminación o detención de reproducción de las palmeras de banano, coco y papaya ya que su uso en edificios de tipología educacional no es correcto, dado que son especies de gran tamaño que generan frutos.

En el caso de los arbustos y gramíneas se encuentran en su totalidad aptos para la utilización en el recinto por lo cual se pretenderá mantener en la medida de lo posible la mayoría de ellos en la propuesta de diseño de áreas verdes del recinto Universitario Simón Bolívar (RUSB).

### 5.3.4 Circulación

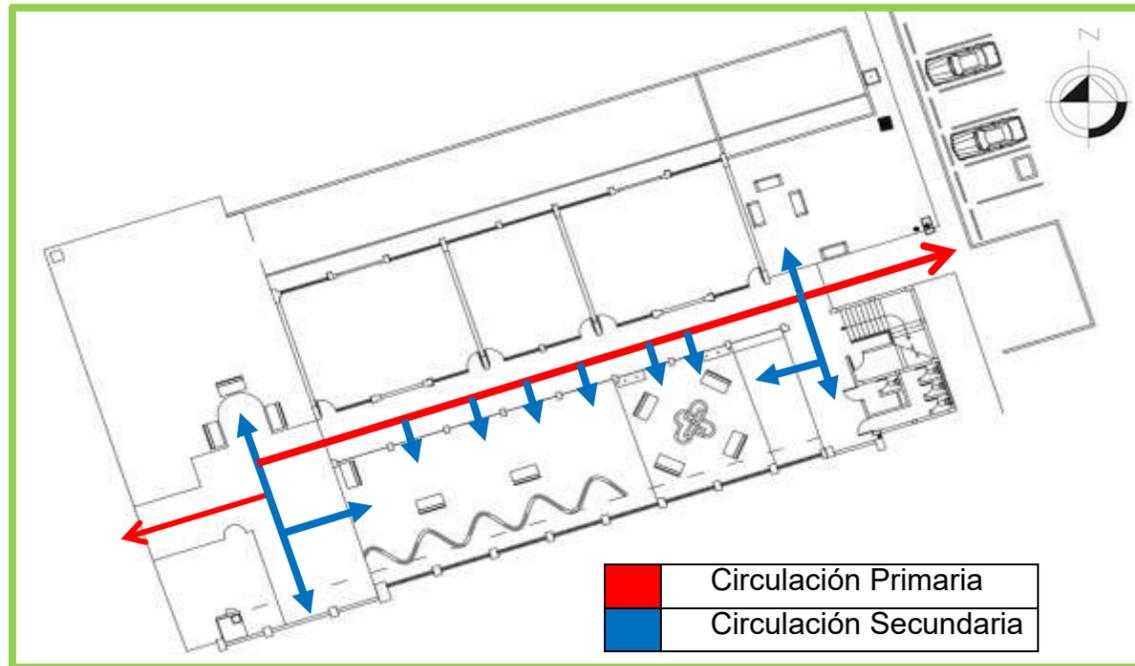


Ilustración 106: Diagrama de circulación

### 5.3.5 Propuesta de diseño de áreas verdes para la facultad de arquitectura, UNI

#### 5.3.5.1 Programa de Necesidades

Al realizar el análisis del uso actual de la facultad de arquitectura se llegó a la conclusión de que existe una gran necesidad de áreas de descanso que no interrumpan la circulación de los usuarios de la misma.

Se logró apreciar la carencia de mobiliario apto para el desarrollo de los estudiantes, que respondan a las situaciones del clima cambiante en nuestro país.

Así mismo se encontró un gran déficit en el diseño adecuado de áreas verdes y de la correcta utilización de la vegetación para darle una mejor imagen a la Facultad de Arquitectura y en general a todo el recinto universitario.



Ilustración 107 programa de necesidades

#### 5.3.5.2 Diagrama de Funcionamiento

Para la propuesta de funcionamiento del nuevo diseño de áreas verdes de la Facultad de Arquitectura del Recinto Universitario Simón Bolívar se pretende realizar dos áreas de desarrollo y esparcimiento para los usuarios, una que corresponda a mobiliario apto para que los estudiantes puedan desarrollar sus actividades escolares y otra con mobiliario apto para el descanso de los usuarios, esto con el fin de lograr un mejor aprovechamiento de los espacios ya destinados para áreas verdes en dicha facultad.



grafico 12 Diagrama de funcionamiento

#### 5.3.5.3 Zonificación



Ilustración 108 zonificación

	Zona de descanso
	Zona de estudio

5.3.5.4 Propuesta de Vegetación para la Facultad de Arquitectura UNI

Tabla de selección de especies		
	Nombre	Imagen
ÁRBOLES	Guanacaste	
ARBUSTOS	Guayacán de Jardín	
	Mosaico	
	Arcoíris	

ARBUSTOS	Corona de Cristo	
	Jazmín	
GRAMÍNEAS	Barquillo	
	Grama Zoysia	

Tabla 18 Propuesta de Vegetación para la Facultad de Arquitectura UNI

### 5.3.5.5 Materiales utilizados en la propuesta de Diseño

#### ESPECIFICACIONES DE MATERIALES Y SISTEMAS

- PERGOLA

1. Columna de madera de granadillo de 6"x6" (Estructura principal).
2. Vigas de 6"x3", vigas secundarias de 6"x2".
3. Sellador para madera. Producto No. 11055MZ, tipo generico Nitrocelulosico, color transparente.
4. Barniz marino Int/Ext Painter's Marine Varnish VA-972
5. Tinte Oil Stain exterior, acabado en negro A48BSA1.

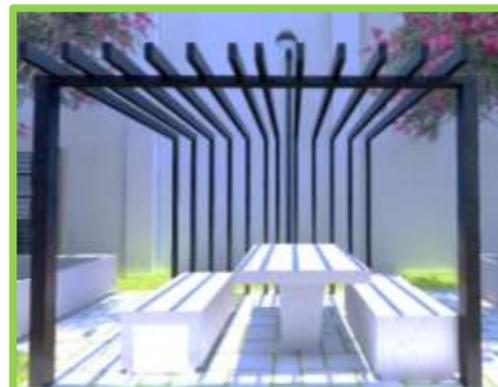


Ilustración 109 propuesta de pérgola

- PANELES

1. Tubo cuadrado metálico de 1 x 1"
2. Perfil metálico de 1 3/4 x 1 3/4"
3. Angulares metálicos de 1 1/2 x 1 1/2"
4. Bases metálicas atornilladas
5. Tapones cuadrados termoplásticos para protección de bordes; acabado en color negro.
6. Pintura anticorrosiva standard, AA 7000; acabado negro.



Ilustración 110 propuesta de paneles

- LUMINARIA PEATONAL PARA JARDÍN

1. Luminaria JR-1 baliza 700mm transparente con lamas negro forja



- LUMINARIA DE POSTE

1. Poste cilíndrico vertical para luminaria MIZAR
2. Tubo roscado 3/4" G x 50mm.



- REJILLA METÁLICA:

1. Canal para la evacuación de las aguas de superficie, realizado en polipropileno con rejilla de acero galvanizado para clase de carga A15.

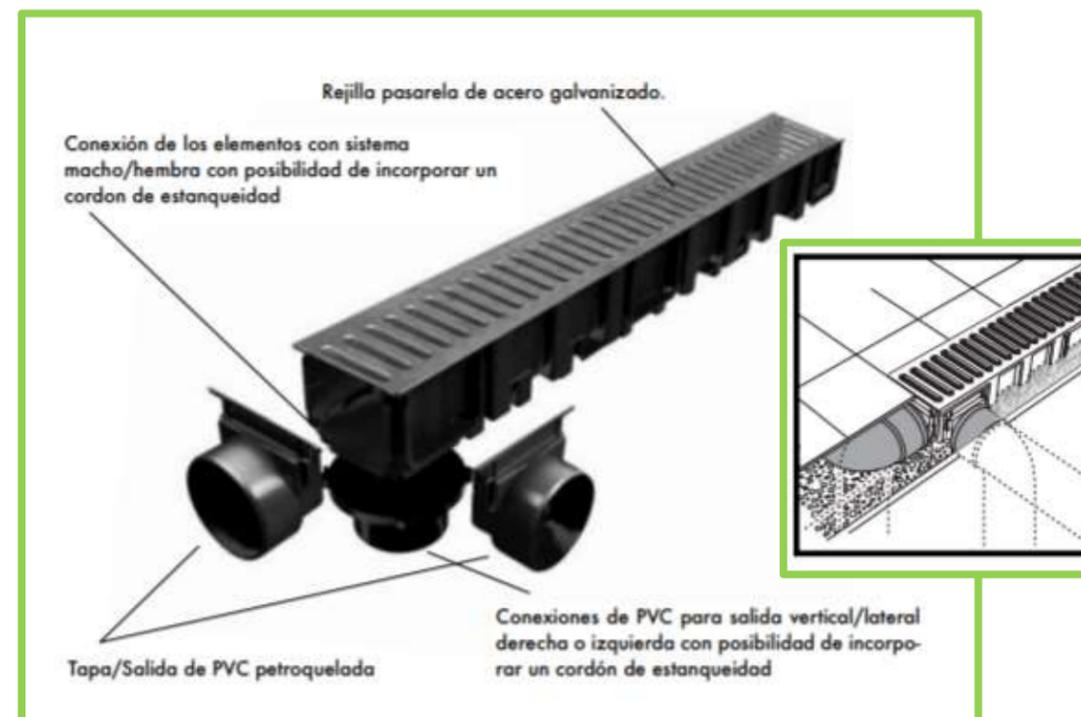


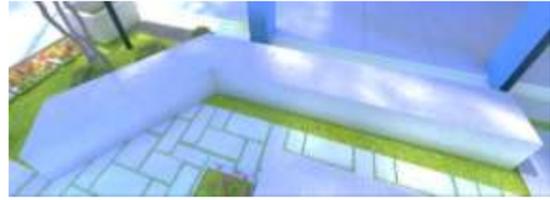
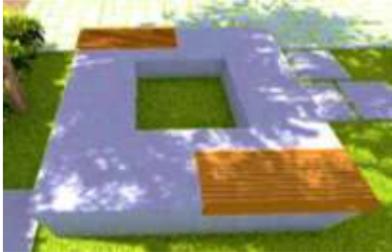
Ilustración 111 regia metálica

- PIEDRA PÓMEZ

Piedra pómez color blanca utilizada en los canales diseñados para absorber y mantener la humedad de la tierra utilizada en las áreas verdes propuestas, con el objetivo de absorber el exceso de humedad y drenarla de forma lenta pero constante.



5.3.5.6 Tabla de propuestas de mobiliario.

Nombre	Imagen	Dimensiones	Material
B-1		<b>Lado 1:</b> 4.83x0.60mts H=0.50mts <b>Lado 2:</b> 1.78x0.60mts H=0.50	- Concreto con cemento blanco Portland - Cubierta de madera de cedro.
B-1-2		<b>Lado 1:</b> 3.60x0.60mts H=0.45mts <b>Lado 2:</b> 1.78x0.60mts H=0.45mts	- Concreto con cemento blanco Portland
B-2		<b>Externas:</b> 1.70x1.70mts H=0.45mts <b>Internas:</b> 0.70x0.70 H=0.45mts	- Concreto con cemento blanco Portland - Cubierta de madera de cedro.
B-3		1.00x1.00mts H=0.45mts	- Concreto con cemento blanco Portland
B-4		<b>Mesa:</b> 1.00x1.00mts H=0.70mts <b>Bancas:</b> 1.50x0.50mts H=0.45mts	- Concreto con cemento blanco Portland

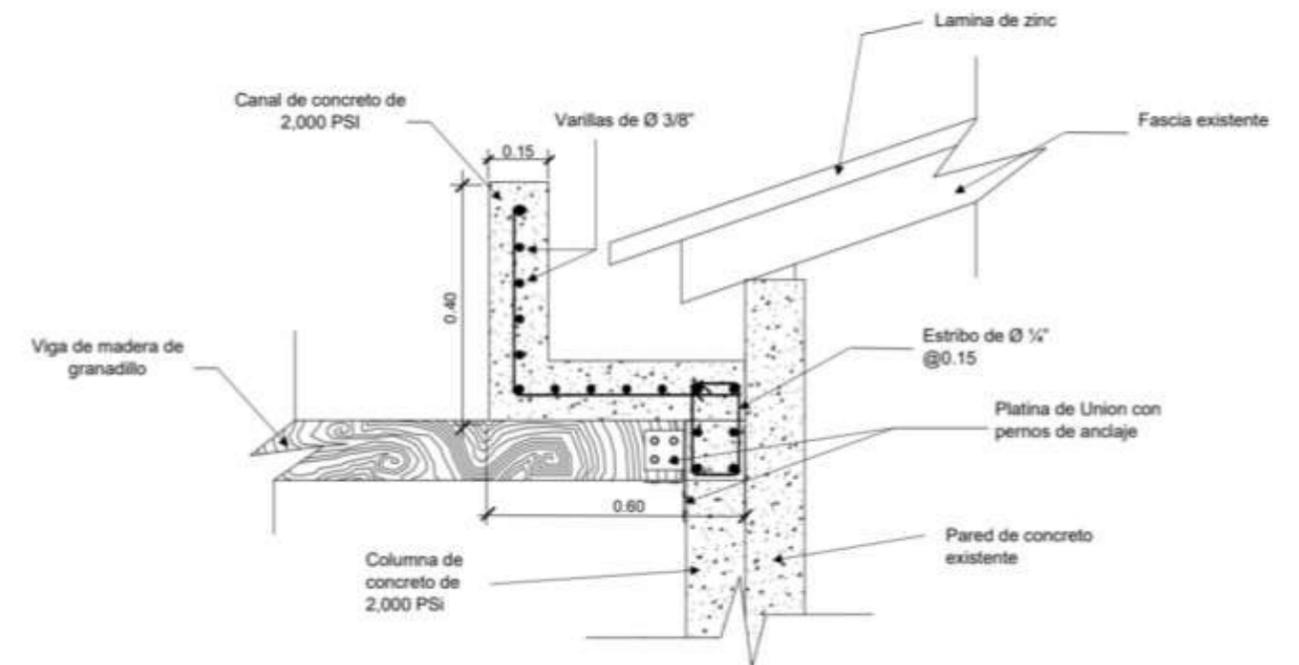
B-5		<b>Bloque 1:</b> 1.50x0.40mts H=0.45mts <b>Bloque 2:</b> 0.40x0.40 H=0.45mts	- Concreto con cemento blanco Portland -Cubierta de madera de cedro.
B-6		0.40x0.40 H=0.45	- Concreto con cemento blanco Portland
B-7		<b>Mesa:</b> 1.00x1.00mts H=0.70mts <b>Bancas:</b> Lado 1 y 2 1.15x0.60mts H=0.45mts	- Concreto con cemento blanco Portland

Tabla 19 propuesta de mobiliario

### 5.3.5.7 Tratamiento de canal



Ilustración 112 Vista actual



Al realizar el estudio de sitio de la facultad de arquitectura se encontró que la caída del agua proveniente de la fachada sur de la piscina afecta y daña en cierta manera la vegetación y existente y por lo tanto puede afectar cualquier tipo de vegetación o mobiliario que se proponga para esa zona de la facultad.

Cómo solución a este problema se propone la creación de un canal de concreto que recolecte las aguas pluviales y las deseche por medio de un bájate como se muestra en el siguiente detalle.

### 5.3.5.8 Propuesta de diseño

La propuesta de diseño de la Facultad de Arquitectura (FARQ) del Recinto Universitario Simón Bolívar se realiza a partir del estudio de las necesidades de los usuarios de dicha facultad.

A través de encuestas y entrevistas realizadas a los usuarios de la FARQ se logró encontrar un déficit en el diseño de áreas verdes y espacios de recreación de la misma por lo que se procedió a estudiar el diseño actual y proponer un mejoramiento de las áreas verdes para lograr un mejor aprovechamiento de los espacios y que estos beneficien de manera directa a los estudiantes y usuarios en general de la FARQ. Para realizar este diseño se realizó el levantamiento de 1244.44 mts<sup>2</sup> que corresponden a las áreas verdes de la FARQ y se dividieron en 4 grandes áreas de las cuales dos corresponden a áreas de estudio y 2 a áreas de recreación y esparcimiento.



Ilustración 113 Planta de propuesta de Áreas Verdes FARQ  
Nota: Ver plano ampliado en anexos

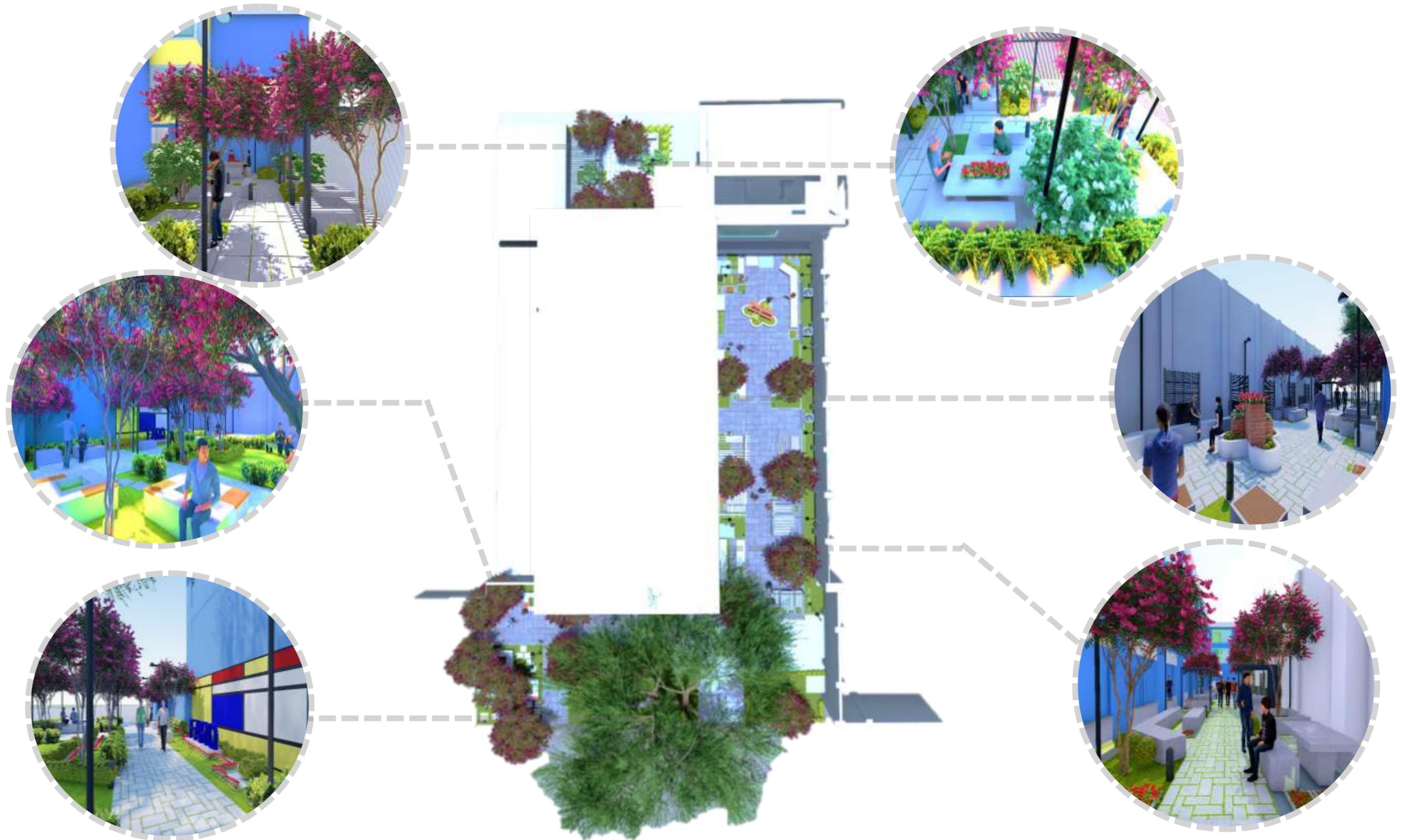
La propuesta de diseño cuenta con mesas y bancas diseñadas pensando en los requerimientos de los estudiantes de arquitectura y posicionadas de forma que entrando desde cualquier lado de la Facultad tengan acceso a áreas de descanso y estudio.



Ilustración 115 Vista Suroeste



Ilustración 114 vista Noreste





*Ilustración 119 Acceso Principal a Facultad de Arquitectura*



*Ilustración 117: Vista desde área verde en acceso principal (Vista Suroeste)*



*Ilustración 121: Área de descanso en acceso principal (Vista Suroeste)*



*Ilustración 120: Vista desde acceso a plaza principal FARQ*



*Ilustración 125: Vista desde pasillo a plaza Principal FARQ*



*Ilustración 123: Área verde en acceso posterior (Vista Noreste)*



*Ilustración 124: Área verde propuesta en acceso posterior FARQ (Vista Noreste)*



*Ilustración 122: Vista desde acceso posterior FARQ*

5.4 Diagnóstico del recinto universitario Simón Bolívar.



5.4.1 Componente medio construido				
5.4.1.1 UBICACIÓN	5.4.1.2 ENTORNO	5.4.1.3 LÍMITES	5.4.1.4 USO DE SUELO Y TIPO DE SUELO	5.4.1.5 VIAS / ACCESIBILIDAD
<p>Está ubicado en el departamento de Managua, distrito 1 de la capital; Avenida universitaria “Casimiro Sotelo”</p>  <p>Plano de ubicación del Recinto RUSB</p>	<p>El distrito 1 de Managua tiene una extensión territorial de 46km<sup>2</sup>, está dividido en 30 sectores del cual; el sitio de estudio se encuentra en el N° 17 que lleva por nombre Oscar Turcios.</p> <p>Próximo a este sector se encuentra el sector 5,7,22,16 y 14</p> <p>En cuanto a edificaciones cercanas al sitio esta: Laguna de Tiscapa, Estadio Nacional Dennis Martínez, Academia Nicaragüense de la Danza, UCA, Metrocentro y Catedral Metropolitana de Managua.</p>	<p>El distrito 1 se encuentra ubicado en las coordenadas 12° 08' 15" N 86° 16' 08" O Limita.</p> <p>Norte: Lago Xolotlán Sur: Ticuatepe Este: Distrito V Oeste: Distrito III</p>	<p>El Uso de Suelo del terreno seleccionado está clasificado como EI-E (Zona de equipamiento institucional especializado). Entre las zonas de uso de suelo como límite:</p> <p>Al norte: (Zona de reserva de parques naturales) RN-3 (Zona de corredor de comercio y servicio) C-S</p> <p>Al sur: (Zona de corredor de vivienda y servicio) V-S, (Zona de vivienda de densidad media) V-2.</p> <p>Al este: (Zona de inversiones pública y privada) Z-IIP, (Zona de corredor de comercio y servicio) C-S</p> <p>Al oeste: (Zona de reserva natural de parques urbanos) RN-3</p> <p>Tipo de suelo: <b>LIMOSO</b>, los suelos limosos retienen el agua, así como los nutrientes, su color es marrón oscuro; los limos se componen de una mezcla de arena fina y arcilla que forma una especie de barro junto al lodo y restos de vegetales.</p>	<p>La universidad Nacional de Ingeniería cuenta con dos accesos principales; estos son de uso peatonal, un acceso vehicular y uno de salida vehicular. Internamente la universidad Nacional de Ingeniería tiene circulaciones, plazas y pequeños espacios de estar, estos destinados a los usuarios de todo el recinto.</p> <p>Los accesos principales de la Universidad Nacional de Ingeniería funcionan como vestíbulos para circular en otras áreas de la misma, Muchas de las circulaciones internas de la Universidad no cuentan con un diseño de recorrido peatonal.</p>

Tabla 20 Análisis de sitio del recinto RUSB / Componente medio construido



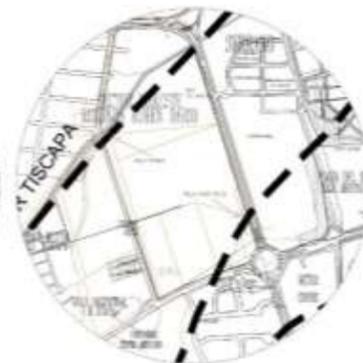
Estudio de soleamiento y ventilación



Vulnerabilidad y riesgo



Hidrología, cuerpo superficial de agua- Laguna de Tiscapa



Geología, vulnerabilidad sísmica



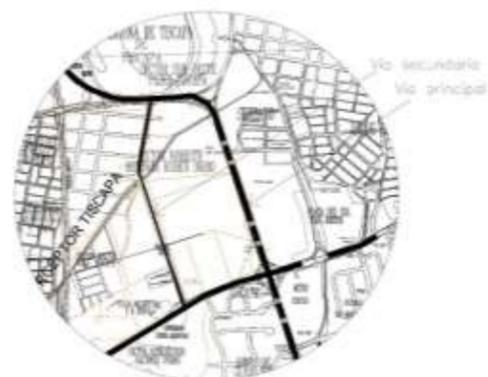
Topografía, niveles topográficos dentro del sitio

5.4.2 Análisis físico natural				
5.4.2.1 CLIMA, SOLEAMINETO Y VENTILACION	5.4.2.2 VULNERABILIDAD	5.4.2.3 HIDROLOGIA	5.4.2.4 GEOLOGIA	5.4.2.5 TOPOGRAFIA
<p>La ubicación de nuestro sitio terreno presenta condiciones desfavorables sobre el confort, con temperaturas constantes promedio de 28 y 32° C según clasificación climática de Köppen. Al igual que en toda Managua, el clima es tropical con épocas húmedas y secas.</p> <p>Soleamiento: debido al recorrido que hace el solo, saliendo del este y ocultándose en el oeste; con algunas variaciones en el año.</p> <p>Ventilación: los vientos predominantes en Managua, distrito 1 provienen del este.</p>	<p>El sitio se encuentra en vulnerabilidad por Riesgo de amenaza sísmica muy alta, peligro volcánico, y sequia meteorológica,</p>	<p>El principal cuerpo superficial de agua cercano al sitio, es la laguna de Tiscapa, esta; se alimenta de las precipitaciones directas sobre ella en la época de invierno.</p> <p>Otras fuentes indirectas cercanas al sitio, son la laguna de Asososca y Nejapa.</p>	<p>La ubicación del sitio en la ciudad es vulnerable puesto que el límite noroeste es atravesado por la falla chico pelón y a pocos kilómetros de este, encontramos la falla Tiscapa, considerándose activas.</p>	<p>La topografía es visiblemente accidentada, los niveles más altos se ubican en la zona sur del sitio y van descendiendo hacia la zona norte</p>

Tabla 21 Análisis físico natural del recinto RUSB



Hitos urbanos



Vías principales y secundarias



Circulación y transporte

5.4.3 Análisis de elementos en el sitio				
5.4.3.1 EDIFICACIONES DENTRO DEL RECINTO	5.4.3.2 EQUIPAMIENTO DENTRO DEL RECINTO RUSB	5.4.3.3 SISTEMA VIAL	5.4.3.4 CIRCULACIÓN URBANA	5.4.3.5 PAISAJE URBANO
<p>Identificación de Hitos:</p> <p>Edificios relevantes / espacios</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Facultad de arquitectura</li> <li>2. Auditorio Salomón de la Selva</li> <li>3. Biblioteca</li> <li>4. Edificio Rigoberto López Pérez</li> <li>5. Post Grado</li> <li>6. DBE</li> <li>7. DIEX</li> <li>8. Piscina</li> </ol>	<p>El recinto universitario RUSB cuenta con muchos espacios de esparcimiento y socialización que no funcionan como tal, sino que han venido siendo espacios olvidados, vacíos, mal utilizados; además en parte de estos espacios han sido plantado todo tipo de vegetación y mobiliario sin ningún tipo de planificación</p> <p>Estos espacios no están totalmente acondicionados para el uso y disfrute del usuario permanente y transitorio dentro del recinto.</p>	<p>Dentro del sector delimitado, podemos definir que las vías principales y secundarias se encuentran en buen estado.</p> <p>Las vías principales son: Pista Juan Pablo 2, paseo Tiscapa y como vía secundaria, avenida Casimiro Sotelo.</p> <p>Dentro del recinto, cuenta con sendas y caminos definidos, pero no están diseñados para los usuarios; volviéndose caótico entre los peatones y vehículos.</p> <p>Además, no existe un diseño que te dirija visualmente hacia dónde ir.</p>	<p>El transporte que circula en el sitio de estudio, son transportes interurbanos, Inter locales y transporte local.</p> <p>Transporte inter urbano: 111,102,103,195,110,105,114,119</p>	<p>El sitio se ubica dentro de un territorio muy afectado por la contaminación del aire debido a la presencia de numerosas fuentes, vehiculares, sonoros, y visuales.</p> <p>Dentro del recinto, las únicas vistas enriquecedoras se pueden apreciar desde el edificio Rigoberto López Pérez.</p>

Tabla 22 Análisis de elementos en el recinto RUSB

#### 5.4.4 Circulación

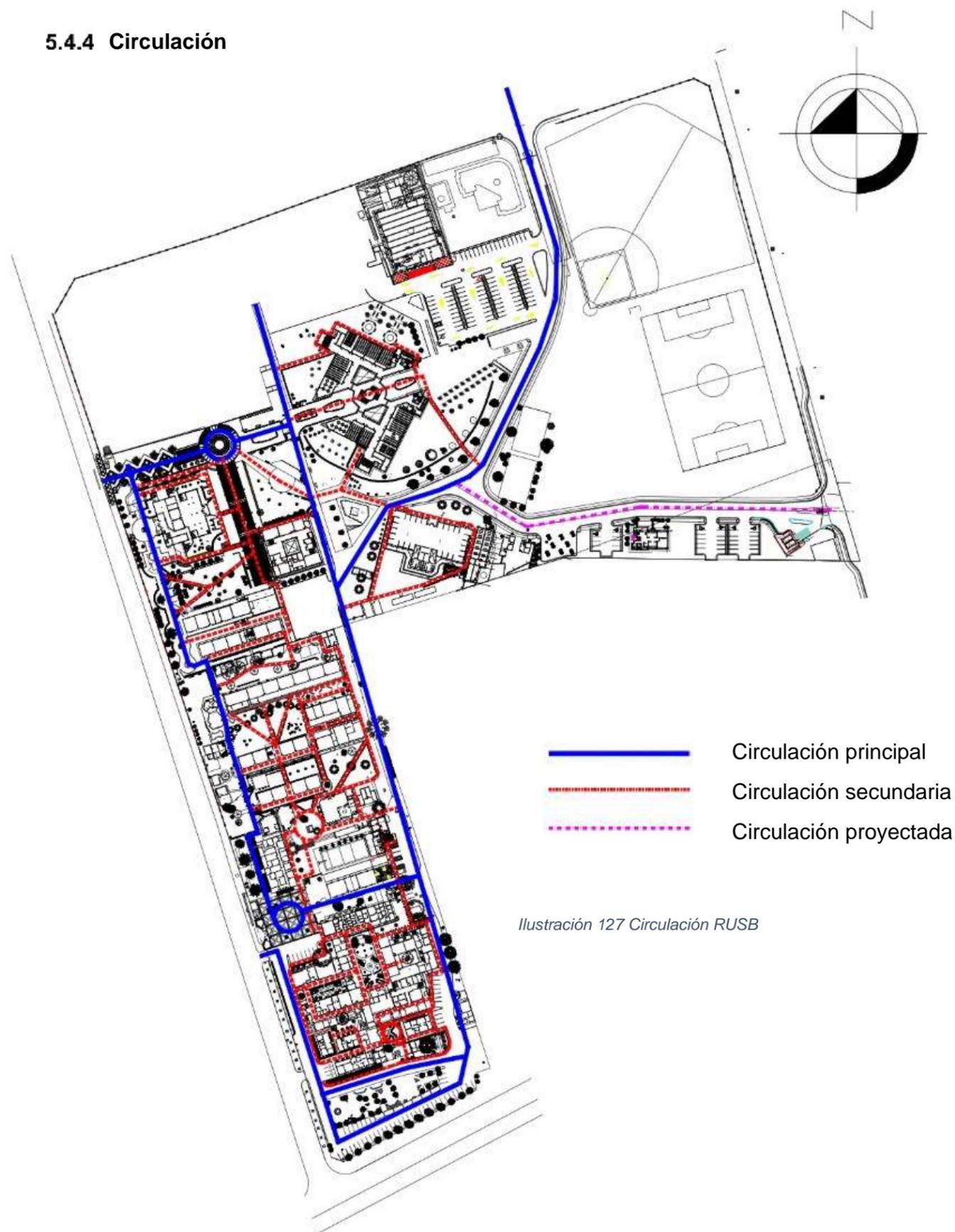


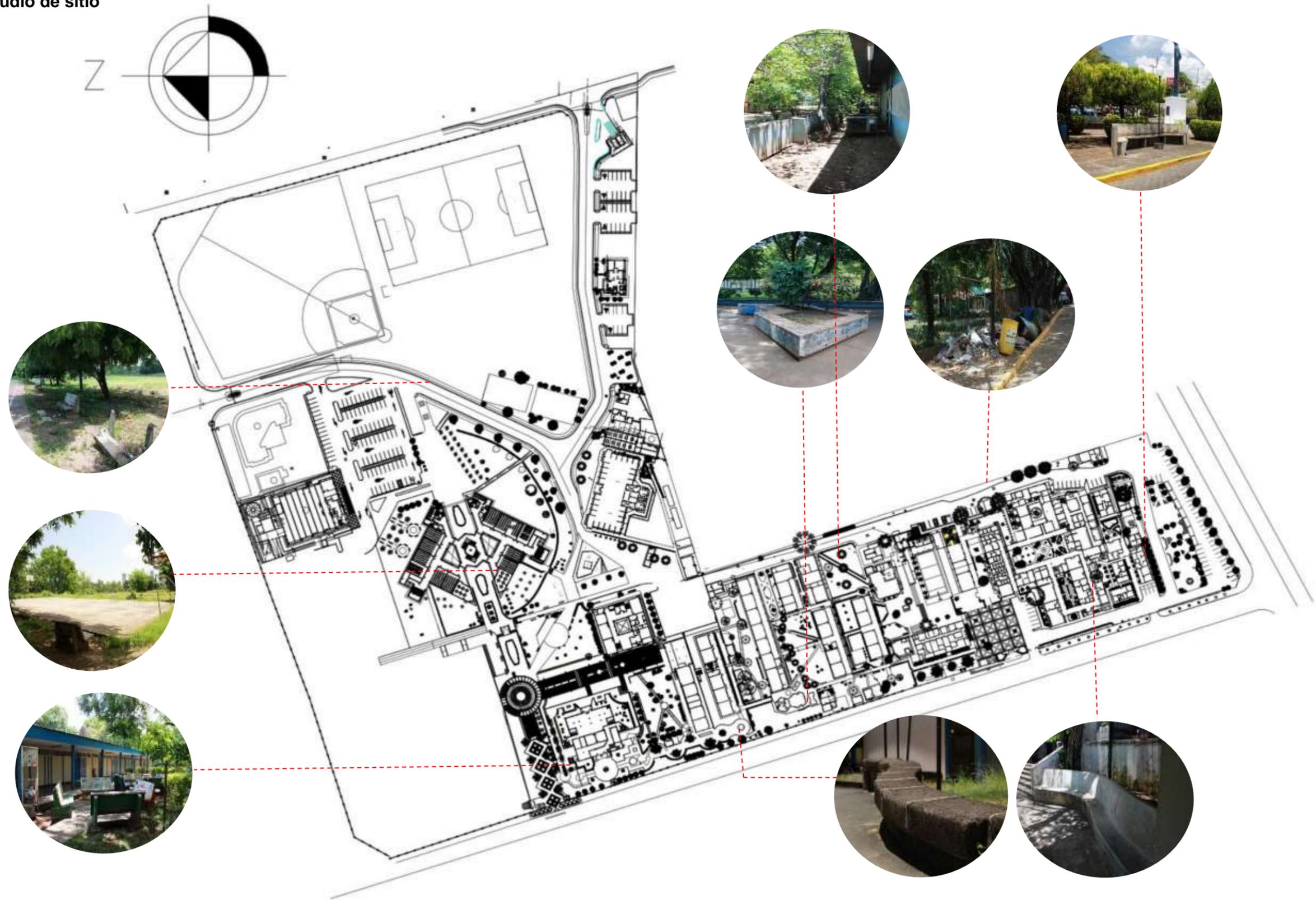
Ilustración 127 Circulación RUSB

En cuanto a circulaciones, el recinto RUSB cuenta con ejes principales meramente marcados como circulación, estas pueden ser peatonal y vehicular. Otro punto a destacar es que, dentro de las principales circulaciones encontramos puntos de concentración visiblemente destacadas por texturas en el piso de las mismas, lo que hace ver un punto de convergencia (unión en un punto de líneas o trayectorias).

Claro está que estos ejes principales llevan a otros, estas son las circulaciones secundarias que dirigen hacia otros espacios internos del recinto, de igual manera estas circulaciones llegan a puntos de concentración a menor escala.

Cabe señalar que muchas de las circulaciones están proyectadas como tal, sin embargo, otras han sido creadas como caminos alternos por los mismos usuarios para acortar caminos y trayectorias deteriorando las o los espacios verdes.

### 5.4.5 Estudio de sitio



### 5.4.5.1 Levantamiento zona 01



Plaza Simón Bolívar

Plaza de acceso

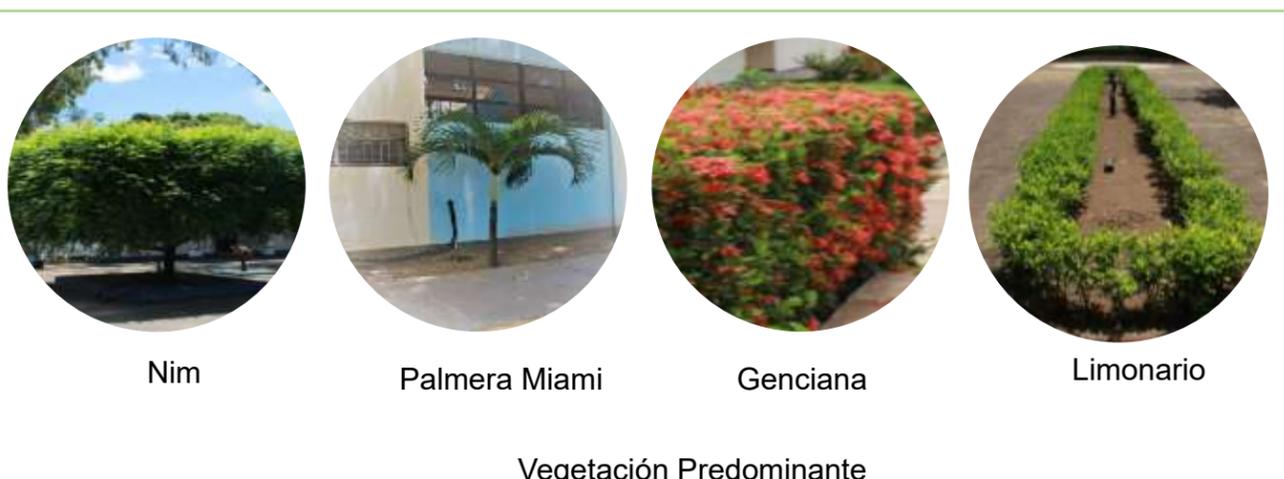
Fac. de Arquitectura

Piscina

#### Áreas que conforman la zona

En toda la zona 1 encontramos únicamente dos áreas en las que se aprecia el diseño de área verde, estas áreas son la Plaza Simón Bolívar y la Plaza de la Facultad de Eléctrica. El resto de áreas que conforman esta zona tienen pequeñas partes que aparentemente fueron diseñadas pero que por falta de mantenimiento perdieron su lógica.

Se propone crear zonas de esparcimiento por facultad, puesto que en varias de estas no encontramos áreas en las que los estudiantes pudieran desarrollarse fuera del aula de clase. Mejoramiento y limpieza de las áreas verdes existentes, para darle una mejor imagen a toda esta zona.



Nim

Palmera Miami

Genciana

Limonario

#### Vegetación Predominante



El área 01 del Recinto Universitario Simón Bolívar cuenta con un área total de 16,298.45 mts<sup>2</sup>, de los cuales 3,679.19 son de área verde.

5.4.5.2 Levantamiento zona 02



El área 02 del Recinto Universitario Simón Bolívar cuenta con un área total de 15,603 mts<sup>2</sup>, de los cuales 5,701.02 son de área verde.



Almendra



Eucalipto



Mosaicos



Limonario

Vegetación Predominante

En la zona 2 podemos observar un mejoramiento en el diseño de las áreas verdes, en las zonas de la oficina de diseño, el comedor y la facultad de química se encuentran más espacios abiertos y de esparcimiento bajo sombra con un mejor mantenimiento podemos observar áreas con falta de mantenimiento, lo que provoca el crecimiento de vegetación indeseada que no va acorde con el diseño de las áreas verdes y que desentonan totalmente con la vegetación existente.

Se propone revisar a profundidad el diseño de las áreas verdes, puesto que en su gran mayoría hay vegetación combinada, lo que genera un desorden a la vista de los usuarios.



Comedor trabajadores



DIEX



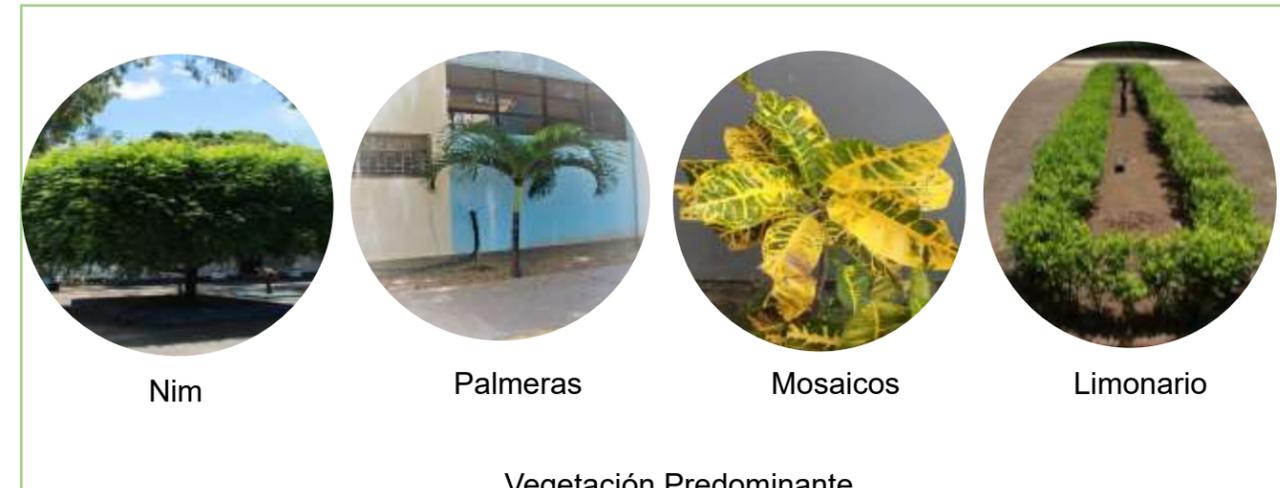
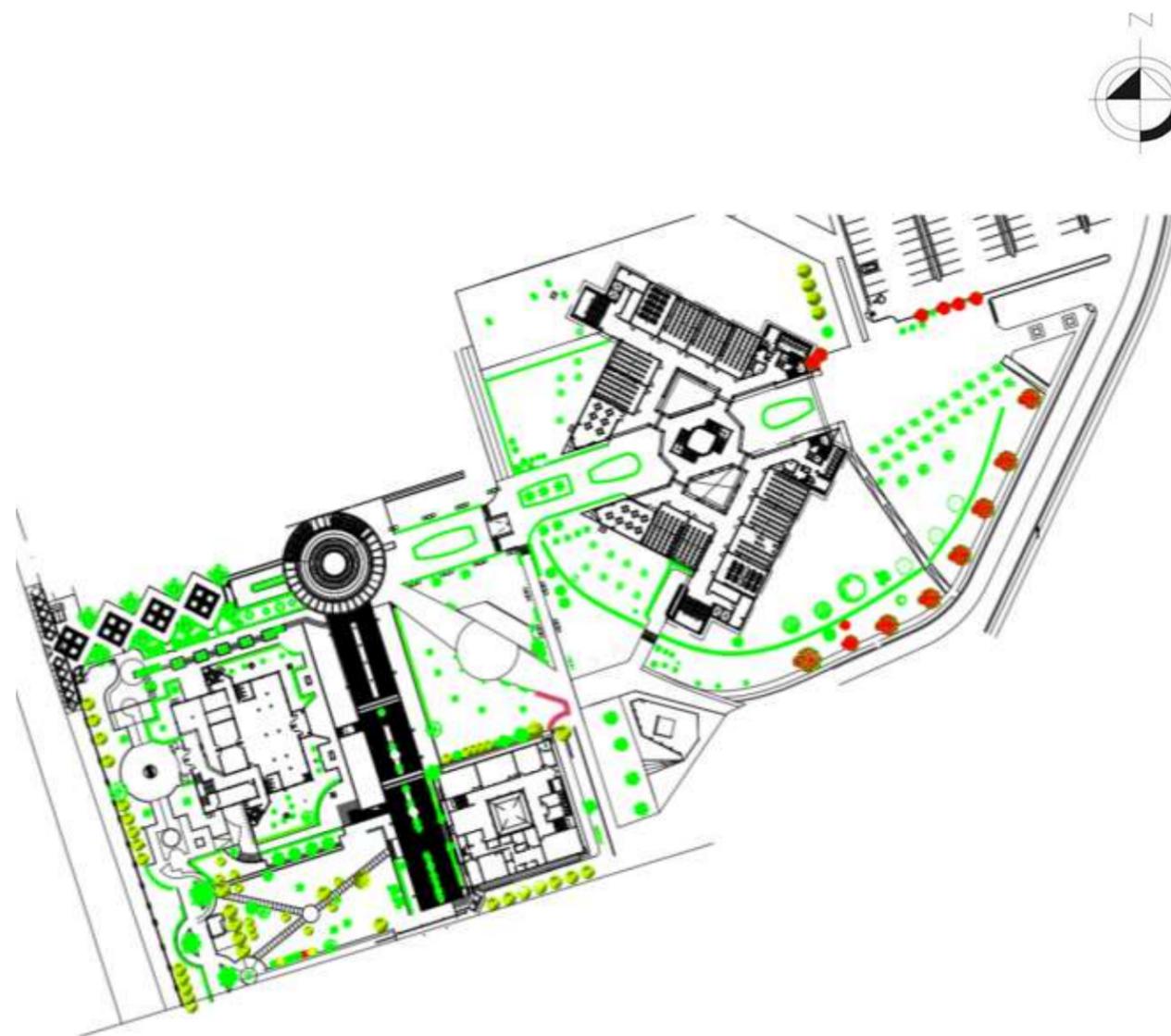
Cafetines



Fac. Computación

Áreas que conforman esta zona

5.4.5.3 Levantamiento zona 03



Vegetación Predominante

Gran parte de esta zona se encuentra bien diseñada y en buen estado, es notable el mantenimiento seguido y el diseño de las áreas, lo que permite que haya más orden en las áreas verdes.

Sin embargo, existen pocas áreas de esparcimiento bajo sombra para un mejor desarrollo de los usuarios.

Se propone más áreas de esparcimiento para los estudiantes ya que a pesar de haber una gran cantidad de áreas verdes carece de espacios de estar.



Áreas que conforman la zona

El área 03 del Recinto Universitario Simón Bolívar cuenta con un área total de 26,178.43 mts<sup>2</sup>, de los cuales 16,809.77 son de área verde.

5.4.5.4 Levantamiento zona 04



En general esta zona parece estar bastante desordenada en cuanto a diseño de áreas verdes, sin embargo, tiene un gran potencial con respecto a espacio para crear zonas de esparcimiento para los usuarios de la Universidad. Esta zona carece de mantenimiento, logramos observar varias áreas que contienen mucha maleza lo que provoca el desaprovechamiento de las áreas con potencial.

Se propone explotar el potencial del espacio que se encuentra en la zona de las canchas, existe una gran cantidad de espacio que pudiera aprovecharse para crear zonas de recreación para los estudiantes y deportistas que hacen uso de este equipamiento.



El área 04 del Recinto Universitario Simón Bolívar cuenta con un área total de 41,553.30 mts<sup>2</sup>, de los cuales 15,988.49 son de área verde.

### 5.4.6 Vegetación existente

Identificada la vegetación se llegó al resultado que del 100% de especies el 65.6% son especies aptas para su uso en universidades, el 11.5 % son especies que se deben utilizar de manera responsable y estratégica, y el 18% son especies no aptas para permanecer en la universidad.

Color				Total de especies
Cantidad	7	11	40	58
Porcentaje	11.5 %	18%	65.6 %	100%

Especie	Foto	Descripción	Apto
<b>Árboles</b>			
Almendro		Árboles frutales de hasta 15 metros de alto. Hojas simples alternas acomodadas en forma helicoidal; savia acuosa; sin estípulas. Flores bisexuales, amarillas; frutos en drupas carnosas, con dos crestas gruesas; semillas con un hueso sólido. Se reproduce fácilmente por semillas, es una planta que resiste la proximidad del mar.	
Nim		Árboles de hasta 15 metros de alto. Hojas compuestas alternas, Flores blancas; los frutos en drupas elípticas amarillas; las semillas cremas.	

Caña fistula		Árbol hasta 6 metros de alto. Las hojas son grandes, alternas, caducas. Flores amarillas vistosas cuelgan de un pedúnculo; los frutos en vainas cilíndricas, café claro, las semillas color café envueltas en una pulpa café dulce.	
Tecla		Árbol de hasta 5 metros de altura. Las flores son pequeñas, blancas o crema, con una fragancia dulce. Los frutos son vainas retorcidas y agrupadas en racimos irregulares.	
Ceiba		Árboles de gran tamaño de alto, tronco y ramas protegidos por numerosos pinchos. frutos en cápsulas grandes.	

<p>Madroño</p>		<p>Árboles hasta 20 metros de alto, hojas sudcaducifolias. Flores pequeñas blancas, aromáticas. Frutos en cápsulas cilíndricas con pequeñas semillas planas aladas.</p>	
<p>Laurel de la india</p>		<p>Árboles grandes, hasta 20 metros de alto, corona amplia, con raíces aéreas.</p>	
<p>Michiguistes</p>		<p>Árbol de tamaño mediano y crecimiento rápido. Llegar a alcanzar los 25 metros de altura, su copa es amplia y esparcida y una corteza por lo general lisa.</p>	
<p>Guácimo</p>		<p>Árbol de porte bajo y muy ramificado que puede alcanzar hasta 20 metros de altura. produce flores pequeñas color blanco-amarillento. Su fruto es una capsula negra- púrpura al madurar.</p>	
<p>Malinche</p>		<p>Árboles hasta 12 metros de alto. Hojas compuestas bipinnadas alternas; savia acuosa; estípulas caducas. Flores anaranjadas raramente amarillas, frutos en vainas planas.</p>	
<p>Sacuanjoche</p>		<p>Árboles de 6-10 metros de alto. Hojas simples alternas; Flores blancas garganta amarilla, existen variedades de color rosadas, salmón y rojo intenso.</p>	

Mamón		Árbol frutal, alcanza los 30 m de altura, sus hojas son perennes.		Mango		Árbol frutal, hojas perennes con una copa densa que puede alcanzar los 20 m de altura.	
Laurel		Árboles hasta 15 metros de alto. Hojas simples alternas, deciduas; savia acuosa; sin estípulas. Flores tubulares, blancas; frutos elipsoides secos, envuelto por el cáliz y la corola persistente.		Limón		Árbol frutal, de hoja perenne, puede alcanzar los cuatro metros de altura, a menudo su tronco ramas poseen espinas.	
Elequeme extranjero		Árboles hasta 20 metros de alto, tallo protegido con pocas espinas. Flores anaranjadas vistosas. Los frutos son vainas de unos 25 centímetros de largo.		Eucalipto		Los eucaliptos son árboles y plantas medicinales perennes, de porte recto. Pueden llegar a medir más de 60 m de altura.	

<p>Monje</p>		<p>Árbol hasta 12 metros de alto. Hojas simples alternas, perennes</p>		<p>Teca</p>		<p>Especie perenne, de porte alto, usualmente de 30 metros de altura, excepcionalmente de hasta 50 metros.</p>	
<p>Nancite</p>		<p>Árboles frutales de hasta 7 metros de alto, flores amarillas, anaranjadas a rojas adultas.</p>		<p>Noni</p>		<p>Es un árbol frutal pequeño, de hojas perennes, de fuste recto y largo, florece a lo largo de todo el año.</p>	
<p>Acacia Amarilla</p>		<p>Árbol de 5-15 metros de alto. Hojas perennes, Inflorescencia con muchas flores amarillas; los frutos en vainas café planas comprimidas con suturas engrosadas.</p>		<p>Aguacate</p>		<p>Este árbol frutal, puede alcanzar alturas de alrededor de 20 metros, más comúnmente entre 8 y 12 metros.</p>	

Naranja agria		Árbol de hoja perenne, frutal, alcanza una altura de 7 -8 metros, espinas axilares y agudas.		Guanacaste		Árboles hasta 30 metros de alto; copa extendida.	
<b>Plantas herbáceas</b>							
Guayaba		Árbol de hoja perenne, frutal, alcanza una altura de 2.5 metros.		Palmera Miami		Palmera solitaria que alcanza los 3.7-10 m de altura, excepcionalmente los (20) m. Los frutos ovalados, de color rojo, muy vistosos cuando están maduros.	
Araucaria		Árbol de porte cónico de hasta 20 metros de alto, ramas primarias horizontales, Se multiplica por siembra de semilla o esqueje apical. Prospera bien en ambientes cálidos.		Palmera amarilla, palmera bambú		Se trata de una palmera de tamaño medio, su altura es entre los 1,5 y los 3 metros, Sus hojas son bastante largas, de hasta más de 2 metros, y están divididas en un gran número de folíolos. Recibe su nombre de palmera bambú por sus troncos anillados, que recuerdan a los del bambú. Cuando florece, da lugar a pequeñas flores de tonos blancos de intenso aroma y muy agradable.	

<p>Palmera real</p>		<p>Su tronco en estipe que suele tener hasta unos 25 metros de altura, pero en algunos casos puede llegar hasta 40 m.</p> <p>Su tronco es liso, de color grisáceo claro, tiene la apariencia de una columna elegante, ligeramente fusiforme, que engruesa ligeramente a media altura, para luego volver a adelgazar.</p>		<p>Papaya</p>		<p>Alcanza una altura entre 1,8 y 2,5 m coronado por un follaje de hojas largamente pecioladas, presenta numerosas cicatrices características, producto del crecimiento y caída consecutivas de las hojas.</p>	
<p>Palmera de banano</p>		<p>Es una hierba perenne de gran tamaño, alcanzan los 7 m de altura. Las hojas de banana se cuentan entre las más grandes del reino vegetal. Son lisas, tiernas, oblongas.</p>		<p>Palmera de coco</p>		<p>Crece unos 30 metros o más y su fruto es el coco. Las hojas de esta planta son de gran tamaño (de hasta 5 metros de largo).</p>	
<p>Arbustos</p>							
<p>Palmera de abanico</p>		<p>Alcanzan los 6-10 metros de alto y presentan hojas palmeadas de hasta 2 metros de diámetro y con un largo peciolo con espinas en su borde. Al morir las hojas éstas quedan colgando del tronco durante mucho tiempo. Producen flores poco vistosas. Dan lugar a frutos oscuros de forma ovoide.</p>		<p>Musa</p>		<p>Generalmente crecen de 1.5 a 3 metros, planta perenne, produce muchas inflorescencias, con flores pequeñas, discretas y amarillas y sépalos grandes de color rosáceo y salmón. Se puede cultivarla en macetas, aislada o en grupos en el jardín.</p>	

<p>veranera</p>			<p>Bejucos o arbustos 4 metros de alto, previstos de espinas.</p>	
<p>Guayacán de jardín</p>			<p>Arbustos o árboles pequeños de 3-5 metros de alto. Flores en capítulos rosados; frutos en vainas planas coriáceas.</p>	
<p>Espadillo</p>			<p>Alcanza hasta más de 10 metros de altura, muy ramificada (plantas viejas) hasta con 40 ramas. Florece de fines de abril a fines de mayo.</p>	
<p>Genciana</p>			<p>Arbustos hasta 5 metros de alto. Hojas perennes, flores amarillas, rojas o anaranjadas; frutos: bayas.</p>	
<p>Junquillo</p>			<p>Son plantas de porte y copa redondeada que presentan un tallo grueso cilíndrico que pueden medir más de 3 metros de altura. Las hojas surgen en disposición simétrica, tiene forma de largas cintas de más de 1 metro de longitud y son de color verde azulado.</p>	
<p>Cola de gallo</p>			<p>Sus hojas son de coloración variable, dentro de un rango del verde al rojizo, con tonos amarillos. La forma foliar es variable, aunque suele oscilar entre linear a lobulada.</p>	

Limonaria		<p>Es un pequeño árbol tropical, de hoja perenne o arbusto que crece hasta 7 m de altura. La planta florece durante todo el año. Sus hojas son glabras y brillantes, produce hojas pinadas que curiosamente son elípticas a obovadas, cuneadas a rómbico. Las flores son pocas, densas y con perfume a jazmín.</p>
Mosaico		<p>Se trata de un arbusto de hoja perenne que crece hasta 3 m de altura. Las inflorescencias son racimos largos 8-30 cm de largo, con flores masculinas y femeninas en inflorescencias separadas; de 9 mm de diámetro, que contiene tres semillas de 6 mm.</p>
Ginger		<p>Hojas con pecíolo pequeño. Inflorescencia un racimo o tirso, terminal en un tallo frondoso, brácteas herbáceas y persistentes o ausentes.</p>
Ciprés		<p>Son de hoja perenne, pueden alcanzar los 20 m de altura con un diámetro aproximado de unos 60 cm. Su porte es piramidal, de crecimiento rápido en los primeros años de vida, ralentizándose después y pudiendo alcanzar los 300 años de vida.</p>
Ave del paraíso		<p>Planta herbácea rizomatosa, con una altura promedio de 1,2 m. Las hojas de color verde grisáceo tienen largos pecíolos que surgen del rizoma dispuestas dísticamente. Las flores surgen por encima del follaje.</p>
Flor de avispa		<p>Arbustos de 3 metros de alto. Hojas perennes; Flores rojas; frutos en bayas.</p>

<p>Ruellia mexicana</p>		<p>Ruellia simplex es una especie perenne que llega a crecer hasta 0,90 m de altura, formando colonias de tallos con hojas en forma de lanza que 15 a 30 cm y 0,5 0,75 cm de ancho. Las flores en forma de trompeta son de azul metálico a púrpura, con cinco pétalos, y de 7,6 cm de ancho.</p>	
<p>Arcoiris</p>		<p>Alcanza una altura de 2-4 metros. Su follaje es perenne. Este arbusto es de los más utilizados en la jardinería, debido a su agradable color verde limón, ayuda a resaltar espacios específicos del jardín.</p>	
<p>Oreja de elefante</p>		<p>Brota a partir de un bulbo, pero a diferencia de las flores bulbosas (como el tulipán o el narciso), la oreja de elefante dispone de hojas todo el año. El color que presenta es el verde suave, debido a la clorofila.</p>	
<p>Gardenia</p>		<p>Arbustos o árboles hasta 8 metros de alto. Hojas perennes, flores blancas, aromáticas; frutos en bayas, con dos semillas aplanadas cremas.</p>	
<p>Malinche enano</p>		<p>Arbusto de 2-3 metros de alto, sus tallos presentan espinas cortas, gruesas y afiladas. Hojas perennes. Flores amarillas, rojas; frutos en vainas cafés.</p>	
<p>Platanillo</p>		<p>Alcanzan un tamaño de 6m de altura, las puntas ascendentes de manera uniforme tanto en flor y fruto.</p>	

Ciprés hoja de libro		Árbol mediano hasta 5 metros de alto, de lento crecimiento y de copa cónica. Hojas en escamas carnosas organizadas en ramas verticales.
<b>Gramíneas</b>		
Grama zoysia		Es un césped natural desarrollado a partir de rizomas. Se comercializa en tepes (rollo o placa de césped).
Grama maní		Son hierbas perennes, con tallos primero erectos, luego rastreros, radicantes en los nudos.
<b>Suculentas</b>		

Espadín		Presenta un toco corto y hojas de 120 cm de longitud y 10 cm de ancho, de color verde pálido a gris y borde blanco.
Lengua de suegra		Hasta 140 cm de largo y 4-10 cm de ancho, agudas, rígidas, verde oscuro con líneas transversales verde más pálido, los márgenes enteros, verdes o a veces amarillos.

Tabla 23 Vegetación existente en el recinto RUSB

#### 5.4.7 Resultado de Vegetación existente en el Recinto Universitario Simón Bolívar

Como resultado del análisis de la vegetación existente en el recinto Universitario Simón Bolívar (RUSB) se llegó a la conclusión que la vegetación predominante con respecto a árboles es la de Nim y de Almendro los que según su calificación se encuentran en árboles de uso controlado, es por ello que se recomienda su poda y constante mantenimiento, así mismo para fines de la propuesta de diseño de áreas verdes del RUSB se tomaron en cuenta los árboles de esta especie que ya se encuentran de gran tamaño sin embargo, los que aún están pequeños se recomienda su eliminación.

Igualmente, en el caso de los árboles frutales como el mango, naranja agria, nancite, limón, mamón, aguacate, guayaba y Noni que no son aptos para su uso en el recinto, en la medida de lo posible se recomienda su eliminación. En la propuesta de diseño se retomarán los árboles frutales existentes de gran tamaño con fines de protección y respeto a la naturaleza, sin embargo, si el árbol aún está pequeño se recomienda su total eliminación para evitar que se siga reproduciendo dentro del recinto.

Con respecto a las plantas herbáceas, se recomienda en la medida de lo posible la eliminación o detención de reproducción de las palmeras de banano, coco y papaya ya que su uso en edificios de tipología educacional no es correcto, dado que son especies de gran tamaño que generan frutos.

En el caso de los arbustos y gramíneas se encuentran en su totalidad aptos para la utilización en el recinto por lo cual se pretenderá mantener en la medida de lo posible la mayoría de ellos en la propuesta de diseño de áreas verdes del recinto Universitario Simón Bolívar (RUSB).

**5.4.8 Propuesta de diseño Recinto Simón Bolívar.**

**5.4.8.1 Programa de necesidades.**

Posterior al estudio de sitio del Recinto Universitario RUSB, existen potenciales y desventajas. El sitio cuenta con pocos espacios acondicionados para el uso de los usuarios. Dentro de estos espacios, existen muy pocos que presentan y condiciones medias para su uso, otros no presentan equipamiento ni condiciones del medio natural para que estos pueden ser aprovechados.

Otro punto muy importante del sitio es que, dado a estas observaciones; la universidad Nacional de Ingeniería, internamente no tiene un diseño de área verde que pueda ser atractivo a nivel general en el recinto para el usuario, tampoco tiene un carácter marcado que se destaque como un eje rector en diseño, sin embargo, se logra rescatar parte de esto con aquellos espacios que salvan y guardan la vegetación autóctona del lugar y el cuidado de la vegetación adaptada.

ZONA	METROS CUADRADOS	EQUIPAMIENTO
Estudio	1,455.82	Mesas, bancas, iluminación de piso.
Recreación	17,811.22	Graderías, iluminación de piso y de poste, circulaciones.
Social / Descanso	4,568.22	
Áreas verdes en plazas / parqueos	4,388.36	Iluminación de poste y de piso.
Boscosa o arborización	26,087.4	Banquetas, graderías, mesas con bancas, iluminación de piso y de poste

Tabla 24 Programa de necesidades

**5.4.8.2 Diagrama de Funcionamiento**

Para la propuesta del nuevo diseño de áreas verdes del RUSB se pretende realizar áreas y/o espacios donde los usuarios tengan el equipamiento correspondiente, vegetación apta, confort en estas áreas y un mejor aprovechamiento para potencializar sus usos.

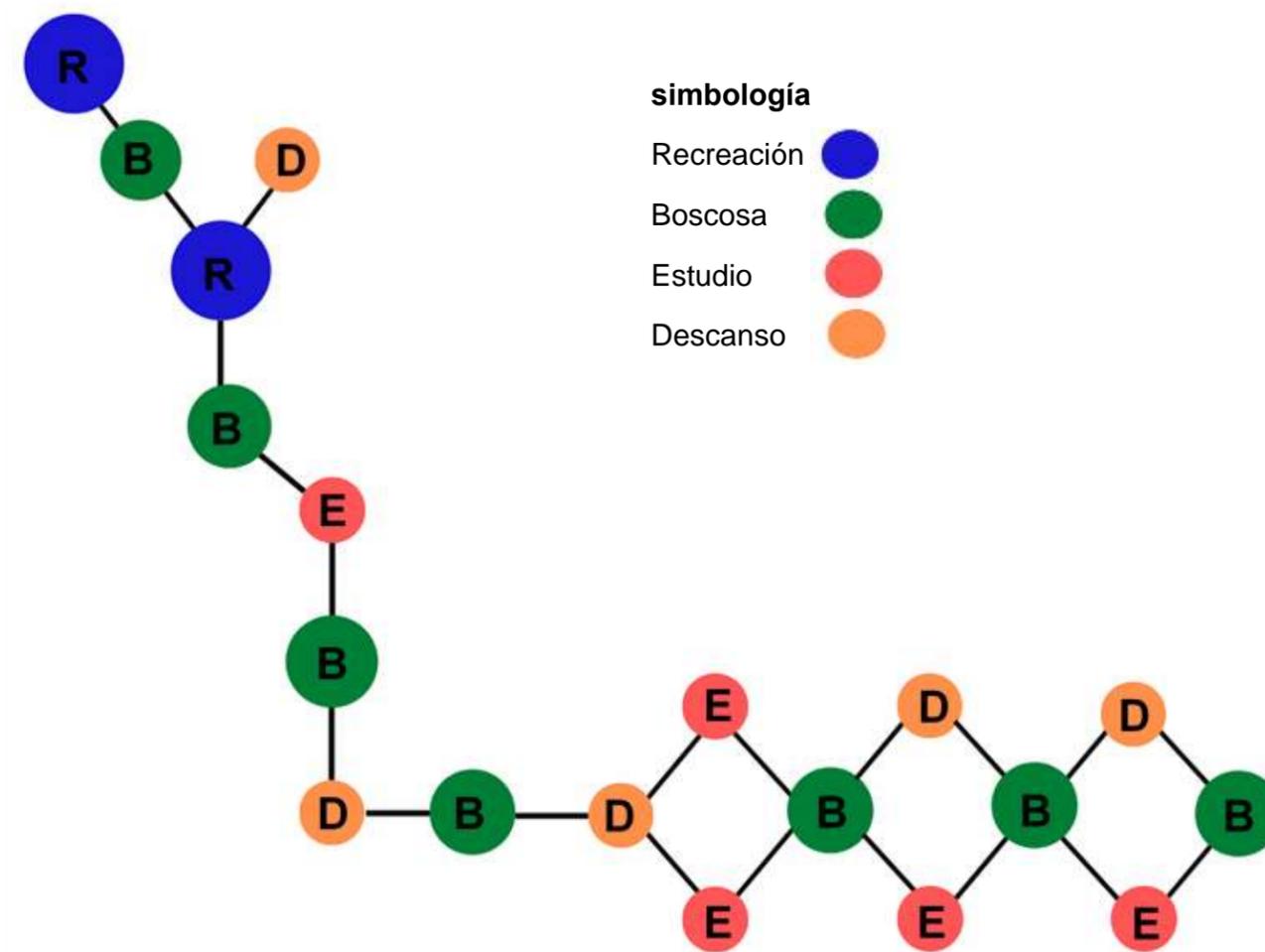


Grafico 13 Diagrama de funcionamiento

### 5.4.8.3 Zonificación



Plano 1 Zonificación del recinto Simón Bolívar

### 5.4.9 Selección de especies

Las áreas verdes del recinto RUSB se pueden caracterizar por su subdivisión en zonas con diferentes funciones (Descanso, estudio, área boscosa y arborización, área de plazas y parqueo, área social y recreativa) además de la selección de especies de acuerdo al catálogo "Propuesta de vegetación para edificios de tipología educacional en la Región pacífico y central de Nicaragua" y vegetación autóctona del lugar se logra un equilibrio al diseñar estas áreas.

Para la selección de vegetación, se tomó en cuenta el lugar, orientación, función para cual se pretende usar la vegetación (barrera visual, acústica, delimitación etc.).

Vegetación seleccionada:

ESPECIES DE AREAS VERDES A PLANTAR EN LOS CENTROS EDUCATIVOS.			
	NOMBRE COMUN.	NOMBRE CIENTIFICO	UNIVERSIDAD
ARBOLES	Sacuanjoche.	Plumeria	
	Acacia Amarilla.	Acacia	
	Madroño.	Arbutus unedo	
	Araucaria	Araucaria excelsa	
	Elequeme extranjero	Erythrina variegata L	
	Llamarada del bosque	Spathodea campanulata P	
ARBUSTOS	Pastora	Euphorbia pulcherrima	
	Adelfa o Narciso.	Nerium oleander	
	Genciana Enana	Ixora coccinea L.	
	Barquito Morado.	Tradescantia spathacea	
	Banderas	Cannaceae	
	Lengua de Vaca o Lengua de suegra.	Sansevieria	
	Oreja de Elefantes.	Alocasia odora	
	Costilla de Adán	Mostera Delicosa.	
	Veranera	Bougainvillea	
	Pascua	Euphorbia leucocephala Lotsy	
	Chichicaste montañoero	Acalypha wilkesiana Müll	
	Guayacán de jardín	Calliandra surinamensis Benth	
	Gardenia	Gardenia augusta	

GRAMAS	Pasto de San Agustín	Stenotaphrum secundatum	
	Zoysia	Zoysia	
SUCULENTAS	Corona de cristo	Euphorbia milii	

Tabla 25 Propuesta de vegetación para el recinto Simón Bolívar

### 5.4.10 Equipamiento utilizado en la propuesta de diseño

#### LUMINARIA DE POSTE

Poste cilíndrico vertical para luminaria MIZAR.  
Tubo roscado 3/4" G x 50mm.



#### LUMINARIA PEATONAL PARA JARDÍN

Luminaria JR-1 baliza 700mm transparente con lamas negro forja.



5.4.10.1 Tabla de propuestas de mobiliario

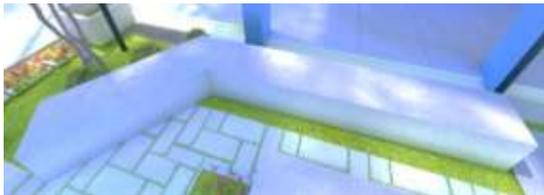
Nombre	Imagen	Dimensiones	Material
B-1-2		<b>Lado 1:</b> 3.60x0.60mts H=0.45mts <b>Lado 2:</b> 1.78x0.60mts H=0.45mts	- Concreto con cemento blanco Portland 
B-2		<b>Externas:</b> 1.70x1.70mts H=0.45mts <b>Internas:</b> 0.70x0.70 H=0.45mts	- Concreto con cemento blanco Portland - Cubierta de madera de cedro.  
B-7		<b>Mesa:</b> 1.00x1.00mts H=0.70mts <b>Bancas:</b> Lado 1 y 2 1.15x0.60mts H=0.45mts	- Concreto con cemento blanco Portland 
B-4		<b>Mesa:</b> 1.00x1.00mts H=0.70mts <b>Bancas:</b> 1.50x0.50mts H=0.45mts	- Concreto con cemento blanco Portland 

Tabla 26 Propuesta de mobiliario

5.4.11 Propuesta de diseño

Para la propuesta de diseño de áreas verdes del Recinto Universitario Simón Bolívar se tomó en cuenta las condiciones existentes de las áreas verdes y las necesidades de los diferentes tipos de usuarios, tipos de espacios, circulaciones, usos actuales analizando su diseño y funcionamiento. También se tomó en cuenta que estos espacios no presentan vegetación apta, ni el equipamiento necesario para el uso y disfrute de los mismos.

Se propone generar espacios al aire libre que cumplan con los requerimientos de los usuarios mediante el desarrollo de mobiliario y vegetación apta para lograr un mejor aprovechamiento de los espacios propuestos, tomando en cuenta la vegetación existente y considerando la propuesta de vegetación apta para edificios de tipología educacional en la región Pacífico y Central de Nicaragua.

Para la propuesta de diseño de áreas verdes del recinto universitario Simón Bolívar se aplicó la tipología de jardín contemporáneo. El diseño se desarrolla de forma lineal acorde a la configuración de la circulación del diseño existente del RUSB, respetando el recorrido construido siguiendo el orden, enmarcando los recorridos principales con vegetación arbustiva creando visibilidad y actuando como barrera peatonal para dirigir al usuario. Estas, están subdivididas en áreas de estudio, descanso y boscosa; que logran integrarse a lo largo de todo el recinto, lo cual permite a los usuarios tener más cercanía, comodidad y empatía, introduciendo vegetación arbustiva, Arbórea, y gramíneas en espacios por donde circulan los usuarios, manteniendo la vegetación autóctona del recinto, pero también integrando vegetación apta dando acondicionamiento, lo que de forma indirecta representa un mayor cuidado y mayor utilización de las áreas verdes del Recinto.



Ilustración 128 Propuesta de áreas verdes RUSB

Nota: Ver plano ampliado en anexos

#### 5.4.12 Recomendaciones

##### 5.4.12.1 Recomendaciones a la Facultad de Arquitectura.

Se recomienda incluir una asignatura optativa sobre aplicación de áreas verdes de acuerdo a diferentes tipologías de edificaciones en el plan de estudios de la Facultad de Arquitectura.

Promover en las asignaturas de diseño el uso adecuado de la vegetación de acuerdo a la tipología de diseño según el plan de estudio de la facultad de arquitectura e incluir en el desarrollo del proyecto arquitectónico una lámina del diseño áreas verdes.

Incentivar a los estudiantes a interesarse por el diseño de áreas verdes y emplear estos conocimientos en sus diseños, promoviendo el respeto y amor a la flora y fauna de nuestro país.

##### 5.4.12.2 Recomendaciones a la Universidad Nacional de Ingeniería.

Se recomienda crear un plan de mantenimiento de áreas verdes para el Recinto Universitario Simón Bolívar, de acuerdo a su tipo de vegetación.

En el caso de la vegetación de calificación roja o naranja que con fines de preservación de la flora interna del recinto se mantuvo en la propuesta de diseño se recomienda su constante poda y mantenimiento puesto que es vegetación de uso controlado o no apta para utilizar en las edificaciones de tipología educacional.

Para futuras ejecuciones de áreas verdes dentro del recinto se recomienda tomar en cuenta el tipo de vegetación a aplicar y su adaptación al clima de la región. Así mismo tener como documento de apoyo la presente metodología.

Se recomienda desarrollar un vivero universitario para lograr un auto abastecimiento de vegetación, así como crear programas de reforestación con los estudiantes del Recinto como parte de su responsabilidad con el medio ambiente y cumplimiento de sus horas sociales.

Crear grupos por zonas de personal especializado con los conocimientos adecuados para en cuido y mantenimiento de las áreas verdes del recinto universitario.

##### 5.4.12.3 Recomendaciones al Ministerio de Educación.

Se recomienda la creación de un reglamento nacional que regule el diseño y aplicación de áreas verdes en edificios de tipología educacional, en el cual se refleje que tipo de vegetación debería de ser empleada en las instituciones de acuerdo a su nivel de estudio y región en la que se encuentren ubicadas.

Se recomienda utilizar como documento de apoyo el presente documento para futuras ejecuciones de instituciones educativas públicas, de manera que se promueva el uso correcto de las áreas verdes.

Promover la participación de los estudiantes en el cuido y protección de la vegetación autóctona de Nicaragua.

Se recomienda la implementación de diagnósticos de áreas verdes en los centros educativos y el mantenimiento de los mismos.

#### 5.4.13 Conclusión

De acuerdo a los datos recolectados mediante los levantamientos, entrevistas, encuestas y estudios realizados se determinó que tanto el Recinto Universitario Simón Bolívar (RUSB), como la Facultad de Arquitectura (FARQ) se encuentran en un déficit de diseño de mobiliario y mantenimiento de las áreas verdes.

Se estableció una guía de parámetros y pasos a seguir para la correcta aplicación y utilización de las áreas verdes, los cuales fueron puestos a prueba mediante el desarrollo de los diseños de áreas verdes del RUSB y la FARQ.

Como herramienta fundamental de la metodología se generó una paleta vegetal que da a conocer el tipo de vegetación apta para su utilización en edificios de tipología educacional de la región pacífico y central de Nicaragua.

Se logró llegar a una propuesta de diseño preliminar de áreas verdes utilizando vegetación autóctona de la región Pacífico y central de Nicaragua aptas para edificaciones de tipología educacional. Sin embargo, se mantuvo la vegetación existente de gran importancia en el recinto universitario.

Mediante esta propuesta de diseño se pretende darles un mayor uso a los espacios verdes, promoviendo el respeto y cuido de nuestra flora. Así mismo se pretende satisfacer las necesidades de los usuarios del recinto universitario y la facultad de arquitectura.

## GLOSARIO

### A

**Acanthaceae:** Son una familia botánica que reúne 256 géneros<sup>1</sup> y unas 2.770 especies de zonas tropicales y subtropicales.

**Actividades lúdicas:** Aquello que se puede realizar en el tiempo libre con el objetivo de liberar tensiones, salir de la rutina diaria y para obtener un poco de placer, diversión y entretenimiento.

**Acuosa:** Que tiene agua o exceso de ella.

**Adyacente:** Que está muy próximo o unido a otra cosa.

**Aislante acústico:** Impedir que un sonido penetre en un medio, o que salga de él.

**Aislante térmico:** Que permite mantener la temperatura constante y sin cambios.

**Amento:** Inflorescencia formada generalmente por muchas flores unisexuales dispuestas como en la espiga, con el eje primario articulado de modo que puede desprenderse todo en una pieza después de la fecundación.

**Annonaceae:** Son una familia de angiospermas del orden Magnoliales.

**Ápice:** Parte pequeñísima, punto muy reducido, nonada.

**Apical:** Extremo superior o punta.

**Apocynaceae:** Familia de dicotiledóneas que incluye árboles, arbustos, hierbas, o lianas.

**Araucariaceae:** Familia de plantas de la orden Pinales.

**Arbóreas:** Pertenece o relativo al árbol.

**Áreas predispuestas:** Disposición anticipada.

**Asparagaceae:** Hierbas o subarbustos perennifolias.

**Aspectos bioclimáticos:** Que trata de aprovechar las condiciones medioambientales en beneficio de los usuarios

**Autóctono:** Que ha nacido o se ha originado en el mismo lugar donde se encuentra.

### B

**Barroco:** Dicho de un estilo arquitectónico o de las artes plásticas: que se desarrolla en Europa e Iberoamérica durante los siglos xvii y xviii, opuesto al clasicismo y caracterizado por la complejidad y el dinamismo de las formas, riqueza de la ornamentación y el efecticismo.

**Bejucos volubles:** Plantas guiadoras trepadoras.

**Bignoniaceae:** Árboles, arbustos y trepadoras, rara vez plantas herbáceas, de hojas normalmente opuestas, sin estípulas, con frecuencia compuestas.

**Biodiversidad:** Variedad de especies animales y vegetales en su medio ambiente.

**Biparipinnadas:** Hoja que presenta raquis principal y raquis secundario y la hoja termina con dos pinnas.

**Bipinnadas:** Hojas compuestas en las que cada una de las hojuelas se vuelve a dividir a su vez en hojuelas más pequeñas.

**Bosquetes:** En los jardines o en las casas de campo, bosque artificial y de recreo.

**Bracteas:** Hoja que nace del pedúnculo de las flores de algunas plantas, que tiene distinta forma, consistencia y color que la hoja normal.

### C

**Caducifolio:** Que pierde sus hojas cada año.

**Caduca:** Árbol que se despoja de todas sus hojas, en otoño en las zonas templadas y en los trópicos al inicio de la estación seca.

**Cáliz:** Formado por sépalos, que cubren el resto de las partes de la flor hasta que se abre.

**Campanuladas:** Parecido a la campana en la forma, campaniforme.

**Cannaceaejuss:** Familia de plantas herbáceas, perennes y rizomatosas pertenecientes al orden zingiberales de las monocotiledóneas.

**Colindante:** Dicho de dos o más fincas o terrenos: Lindar entre sí.

**Combretaceae:** Son una familia del orden de las mirtales, que comprende alrededor de 600 especies de árboles, arbustos y trepadoras en 20 géneros.

**Cónico:** Relativo al cono. De figura de cono, techo cónico; cavidad cónica.

**Conmelinaceae:** Familia de plantas monocotiledóneas representadas por hierbas carnosas, a veces suculentas, con hojas planas o con forma de V en el corte transversal, en la base de las hojas con una vaina cerrada.

**Cupresaceae:** Familia de coníferas del orden Cupressales. Son árboles o arbustos con madera y follaje muchas veces aromáticos, con hojas como escamas fuertemente apretadas.

**Cycadaceae:** Familia de gimnospermas del orden Cycadales. Es una familia monotípica, es decir, tiene un solo género.

### D

**Dehiscentes:** Órgano vegetal que se abre de forma espontánea para dispersar su contenido, ya sea polen o semillas.

**Desarrollo Cognitivo:** Proceso mediante el cual el ser humano va adquiriendo conocimiento a través del aprendizaje y la experiencia.

**Desprovistos:** Que carece de algo.

**Didáctico:** Que sirve, es adecuado o está pensado para la enseñanza.

**Dimorfas:** Que tiene dos formas. Condición en la cual los sexos están separados en diferentes plantas.

**Desvirtuar:** Hacer disminuir o perder la virtud o las características propias de una cosa

**Drupa:** Fruto simple de mesocarpio carnoso, coriáceo o fibroso que rodea un endocarpio leñoso (“carozo”, a veces llamado “hueso”).

## E

**Edificaciones:** Edificio o conjunto de edificios.

**Embalses:** Gran depósito que se forma artificialmente, por lo común cerrando la boca de un valle mediante un dique o presa, en el que se almacenan las aguas de río o arroyo.

**Emplazamiento:** Lugar donde está ubicada una cosa, especialmente una población, una construcción, un edificio, un mueble, etc.

### Enredaderas:

De tallo voluble o trepador, que se enreda en las varas u otros objetos salientes

**Esparcimiento:** Conjunto de actividades con que se llena el tiempo libre.

**Espata:** Bráctea en forma de cucurucho que rodea ciertas inflorescencias.

**Estrato:** Masa de sedimentos, de espesor más o menos uniforme y escaso, extendida en sentido horizontal y separada de otras por capas paralelas.

**Ericaceae:** familia de plantas perteneciente al orden Ericales. Incluye árboles, arbustos o matas, leñosas y generalmente fruticasas.

**Esqueje:** Fragmentos de las plantas separados con una finalidad reproductiva.

**Estipulas:** Estructura, usualmente laminar, que se forma a cada lado de la base foliar de una planta vascular. Suele encontrarse una a cada lado de la base de la hoja, a veces más. Usualmente son asimétricas y, en cierto modo, son imágenes especulares una de otra.

**Estróbilos:** Piña, fruto cónico de las coníferas.

**Euphorbiaceae:** Son hierbas, arbustos y árboles con látex, a veces carnosos y cactiformes. Se cita a menudo a las euforbiáceas como un caso de evolución convergente con las cactáceas.

## F

**Fabácea:** Familia de plantas dicotiledóneas (hierbas, matas, arbustos y árboles) de flores con corola amariposada, agrupadas en racimos o en espigas, con diez estambres, libres o unidos por sus filamentos, y fruto casi siempre en legumbre.

**Fachada:** Paramento exterior de un edificio, especialmente el principal.

**Fachadas vegetales:** Fachadas de edificios que han sido cubiertas por plantas trepadoras las cuales han desarrollado mecanismos de sujeción y que no requieren ningún apoyo adicional, para poder cubrir los paramentos verticales de los edificios.

**Filamentos:** Se aplica a todo aquello que tiene forma de hilo. El filamento es una parte del estambre, que es la hoja modificada y órgano masculino de las flores, en las plantas fanerógamas.

**Filodios:** Pedúnculo muy ancho que parece una hoja.

**Foliare:** Son las hojas primordiales que son producidas de los cotiledones de las semillas que han germinado recientemente. Son las hojas primordiales.

**Folículos:** Fruto seco originado de un solo carpelo (monocarpelar) y es polispermo (varias semillas en su interior), que al abrirse para liberar sus semillas se divide a lo largo en una sola zona de ruptura, la zona ventral (contraria al nervio).

**Follaje:** Conjunto de hojas de los árboles y de otras plantas.

**Formas antrópicas:** Hacer disminuir o perder la virtud o las características propias de una cosa.

**Fosa tectónica:** Una larga depresión limitada en ambos lados por fallas normales paralelas, que dejan bloques elevados (horst) y entre los cuales el terreno se ha hundido por fuerzas internas.

**Fuste:** Parte de la columna que media entre el capitel y la basa.

**Frutos antocarpo:** Tipo de fructificación en la que el fruto se acompaña parcial o totalmente del perianto.

**Flores tubulares:** Que tiene forma de tubo.

**Fusiforme:** Ahusado, que tiene forma de huso.

**Glabras:** Que no tiene pelos o es totalmente lampiño.

## H

**Hábitat:** Lugar de condiciones apropiadas para que viva un organismo, especie o comunidad animal o vegetal.

**Helicoidal:** Semejante a las vueltas de una hélice. Se utiliza refiriéndose a la disposición de las hojas sobre el tallo, o a la ordenación de las piezas florales sobre el tálamo.

**Herbáceo:** Que tiene la naturaleza o cualidades de la hierba.

**Hojas arrosadas:** Disposición de las hojas, pétalos u órganos en rosetas, o de forma más o menos circular.

**Hojas cordadas:** Forma de corazón. Cuneada (cuneata): triangular, la punta en el pecíolo. Deltoide (deltoidea): Triangular, la punta en contra del pecíolo. Dividida en lóbulos como dedos.

**Hojas coriáceas:** Se dice de las hojas cuyo limbo es duro y espeso.

**Hojas correosas:** Que fácilmente se dobla y estira sin romperse.

**Hojas escamosas:** Que tiene sus hojas a modo de escamas, estrechas o imbricadas.

**Hojas laminares:** Que se asemeja o tiene forma de pieza y delgada, la hoja contiene una zona laminar, el limbo.

**Hojas sagitadas:** Tiene forma de alabarda, que era un arma antigua que combinaba la lanza con el hacha.

**Hojas verticiladas:** Cuando se desarrollan más de dos hojas de un mismo nudo; suele llamarse ternadas cuando sólo salen tres.

## I

**Innovaciones pedagógicas:** Estrategia de desarrollo pedagógico que en la escuela busca la transformación de prácticas educativas a partir de la reorganización intencional y explícita de relaciones, estructuras y contenidos”.

**Inermes:** Se dice de ciertas plantas que están desprovistas de espinas, pinchos o agujones

**Inflorescencia:** Forma en que aparecen colocadas las flores en las plantas.

**Intrínseco:** Íntimo, esencial.

## L

**Lanceoladas:** Que tiene forma de lanza.

**Lanoso:** Densamente cubierto de pelos semejantes a las hebras de la lana.

**Látex:** Jugo lechoso blanquecino o amarillento por lo general, que brota de las heridas de

**Leguminosas:** Son plantas leñosas o herbáceas con fruto tipo legumbre y con diversas especies cultivadas por su importancia en la alimentación humana y del ganado y sus aplicaciones industriales.

**Lineamiento fotogeológico:** Rasgo morfológico menor cuya evidencia en el análisis de fotos aéreas se enmascara por procesos erosivos o actividad antrópica.

**Longevidad:** Que alcanza una edad muy avanzada.

## M

**Malvaceae:** Perteneciente a una familia de plantas arbustivas o arbóreas, de hojas alternas, flores generalmente hermafroditas con cinco sépalos y cinco pétalos, y fruto en cápsula.

**Manto acuífero:** Estrato o formación geológica permeable, compuesta de grava, arena o piedra porosa, que permite la circulación y el almacenamiento del agua subterránea por sus poros o grietas.

**Matorrales:** Campo inculto lleno de matas y malezas.

**Meliáceae:** Árboles o arbustos, generalmente con madera dura y colorida.

**Microclima:** Es un conjunto de patrones y procesos atmosféricos que caracterizan un entorno o ámbito reducido. Los factores que lo componen son la topografía, temperatura, humedad, altitud-latitud, luz, la cobertura vegetal y las obras humanas.

**Mimosaceae:** Árboles, arbustos o trepadoras de hojas alternas, con frecuencia bipinnadas, a veces reducidas a filodios (Acacia), a veces con glándulas en el raquis o pecíolos, con estípulas, que a menudo son espinosas.

**Moraceae:** Familia del orden Rosales. Pueden ser árboles o arbustos, tener la hoja caduca o perenne, y raramente son hierbas (Dorstenia, Humulus), monoicas o dioicas.

**Moringaceae:** Familia que comprende árboles de hoja caediza con la corteza gomosa conteniendo aceites. Algunas especies producen aceites de interés

**Myrtaceae:** Familia de plantas arbóreas o arbustivas, generalmente perennifolias cítrico y aromáticas.

## N

**Nidificación:** Acción de construir el nido un ave u otro animal.

**Nodo:** Especie de punto de intersección de dos elementos y que al conjunto de nodos se les da el nombre de red.

**Nyctaginaceae:** Familia de plantas, de hojas opuestas y flores de periantinio petaloideo, solitarias o dispuestas en glomérulo.

## O

**Oblanceoladas:** Final más ancho que la base. de forma alargada con los lados ligeramente paralelos. Obovada, oboval (obovata): elíptica, en forma de lágrima.

## P

**Panojas inerfoliares:** Inflorescencia en la que cada ramificación que nace del eje común se desarrolla como un nuevo racimo.

**Parterres:** Jardín o parte de él con césped, flores y anchos paseos.

**Pecioladas:** Hoja que tiene peciolo.

**Peciolo:** Apéndice de la hoja de una planta por el cual se une al tallo.

**Perennifolios:** Árbol, planta, arbusto. Que conserva su follaje todo el año.

**Perenne:** Que es continuo, que no se interrumpe.

**Periférico:** Parte de un conjunto alejada de su centro, especialmente la de una ciudad.

**Pinnas:** Cada uno de los segmentos u hojuelas en los que se divide una hoja compuesta.

**Poaceae:** Tienen tallos cilíndricos, comúnmente huecos, interrumpidos de trecho en trecho por nudos llenos, hojas alternas que nacen de estos nudos y abrazan el tallo, flores muy sencillas, dispuestas en espigas o en panojas, y grano seco cubierto por las escamas de la flor

**Polinifero:** Conjunto de plantas, arbustos y hierbas que pueblan una determinada región y son de interés económico para la apicultura.

**Polivalentes:** Que tiene varias funciones o puede desempeñar varias funciones.

**Plaguicidas:** Dicho de una sustancia que se emplea para combatir plagas.

**Planificación:** Plan general metódicamente organizado y frecuentemente para obtener un objetivo determinado, tal como el desarrollo armónico de una ciudad.

**Precipitación:** Agua procedente de la atmosfera, y que en forma sólida o líquida se deposita sobre la superficie de la tierra.

**Propuestas biomorficas:** Tendencia que parte de la utilización de **formas y estructuras de los organismos vivos**.

**Plantas ornamentales:** Vegetales que se utilizan en la decoración con la intención de adornar o embellecer un espacio.

**Pseudotallo:** Tallo aparente formado por las vainas foliares superpuestas densamente. También se le denomina seudocaule.

**Pulmón verde:** Zona rica en vegetación.

**Pulvinuladas:** Numerosas plantas.

## R

**Racimos:** Conjunto de flores o frutos sujetos por un eje común, dispuestos sobre unos pedúnculos o pedicelos.

**Raíces pivotantes:** raíz que crece verticalmente hacia abajo. Forma un centro del cual otras raíces pueden brotar lateralmente.

**Ramificado:** Fenómeno por el cual se producen ramas a partir del eje caulinar o radical, o ramas secundarias, terciarias.

**Raquis:** Eje de una hoja compuesta. Columna vertebral. También se denomina raspa o eje de una espiguilla en las inflorescencias de las Gramíneas-Poáceas.

**Renacimiento:** Movimiento artístico europeo, que comienza a mediados del siglo XV, caracterizado por un vivo entusiasmo por el estudio de la antigüedad clásica griega y latina.

**Reniformes:** Término que se aplica a ciertos órganos, principalmente a las semillas, las cuales, tienen forma parecida a la de un riñón.

**Residuales:** Pertenece o relativo al residuo.

**Resinosa:** Resina amarillenta. En árboles se conoce así a las Gimnospermas.

**Rizomas:** Tallo subterráneo de ciertas plantas, generalmente horizontal, que por un lado echa ramas aéreas verticales y por las otras raíces.

**Rubiaceae:** Familia de plantas llamadas normalmente de la rubia, galio blanco, o familia del café.

**Rutaceae:** Familia de plantas angiospermas perteneciente al orden Sapindales. Agrupa alrededor de 160 géneros y 1.600 especies. Se trata de plantas leñosas o raramente herbáceas, provistas de glándulas secretoras oleífera

**Roystonea regia:** Género que contiene 10 especies de plantas; pertenece a la familia de las palmeras Arecaceae. Son palmeras grandes, con tronco solitario.

## S

**Samán:** Árbol americano de la familia de las mimosáceas, muy corpulento y robusto, de hojas pequeñas y flores rosadas.

**Salicaceae:** familia de plantas perteneciente al orden Malpighiales. La componen árboles o arbustos caducifolios y dioicos. Hojas alternas, simples, estipuladas. Flores inconspicuas, unisexuales, aclamídeas, acompañadas de brácteas y reunidas en amentos péndulos o erectos.

**Saproxilófagos:** Animales que contribuyen decisivamente en el reciclaje de la materia.

**Savia:** Jugo nutritivo de las plantas, consiste en una solución acuosa de sales minerales, azúcares y sustancias orgánicas, que circula por los vasos y conductos de las plantas superiores.

**Subcaducifolia:** Selva mediana o bosque tropical.

**Stenotaphrum secundatum:** Hierba perenne resistente y tolerante a las heladas, se propaga a través de estolones, puede producir una capa de hierba densa que inhibe el crecimiento de muchas especies.

**Sygophyllaceae:** Plantas herbáceas o raramente leñosas, a menudo xerófilas y halófilas (plantas que crecen en ambientes salinos).

## T

**Tallos erectos:** Panta que desde el comienzo de su desarrollo tiene el tallo en posición vertical.

**Tallos radicantes:** se aplica a las plantas cuyos tallos emiten raíces en diferentes puntos de su longitud.

**Tallos rastroeros:** Es una planta con tallos que recorren la superficie del suelo, en los que se originan raíces adventicias en los nudos en contacto con el suelo húmedo.

**Tipología:** Estudio y clasificación de tipos.

**Turba:** Carbón fósil formado de residuos vegetales, de color pardo oscuro, aspecto terroso y poco peso.

## U

**Urbanístico:** Conjunto de conocimientos y técnicas que son de aplicación específica al urbanismo.

**Urbanización:** Acción y efecto de urbanizar.

**Urbanizar:** Acondicionar una porción de terreno y prepararlo para su uso urbano, abriendo calles y dotándolas de luz, pavimento y demás servicios.

**Uso de suelo:** Conjunto genérico de actividades que admite o restringe en un área predial para autorizar los destinos de las instalaciones o construcciones.

**Usuario permanente:** Estable, fijo, firme, inalterable, invariable, inmutable, asentado, arraigado.

**Usuario transitorio:** Que es temporal o perecedero.

## V

### **Vanguardias:**

Avanzada de un grupo o movimiento ideológico, político, literario, artístico, etc.

**Variegadas:** Que tiene colores diversos. El verde y otro que puede ser el blanco o el amarillo.

**Verbenaceae:** Amplia familia de plantas, principalmente tropicales, de árboles, arbustos y hierbas.

**Verticiladas:** Conjunto de tres o más hojas, ramas u otros órganos que brotan de un tallo en el mismo nivel.

**Vertientes hidrográficas:** Conjunto de cuencas fluviales cuyas aguas vierten en el mismo mar u océano.

## BIBLIOGRAFÍA

Hoy Pintores (2016). *Artista nica gana 1er premio en la Bienal Internacional de Arquitectura*. Recuperado el 15 de junio de 2019 de [/](#)

Municipalidad de Temuco y Universidad Mayor (2018). *Estudio de actualización diagnóstico territorial para modificación al plan regulador*. Recuperado el 15 de junio de 2019 de <https://www.temuco.cl/wp-content/uploads/2018/12/Cap8-Estudio-Areas-Verdes.pdf>

Gálvez de León, M. R. (2016). *Manual para el diseño y planificación de jardines de edificaciones para el municipio de Quetzaltenango*. Quetzaltenango.

Grijalva Pineda, A. y Quezada Bonilla, J.B. (2014). *Un gran recurso: las plantas ornamentales en Nicaragua: una guía sobre los árboles y arbustos ornamentales exóticos*. Managua: UNA.

Benavidez Rodríguez, Wildghem R. (1998). *Normativas y aplicaciones de las áreas verdes en la arquitectura de espacios públicos*. Managua: UNI.

Calderón Velásquez Roberto. (1972). *Centro urbano de recreación*. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala.

Chinchilla García, Ana Beatriz (2009). *Catálogo de Plantas Aplicadas en la Arquitectura Guatemalteca*. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala.

Grupo océano (1998) MMIV Editorial Océano Barcelona, España.

Coles, R. y Caserío, M. (2001). *Regions*. Disponible en: [http://www.urgeproject.org/PDF/%20D7 Social Report.pdf](http://www.urgeproject.org/PDF/%20D7%20Social%20Report.pdf)

Clasificación de los Jardines, (2014) Disponible en: <https://es.slideshare.net/mmcsteamy/clasificacin-de-los-jardines>

Domínguez Gómez, I. (2010) *Historia del jardín*. Disponible en: <https://natureduca.com/jardineria-historia-el-jardin-introduccion.php>

Eco2site, (2013) Disponible en: <http://www.eco2site.com/Informe-2420-Terrazas-verdes-una-ayuda-para-lasciudades>

El jardín a través de la historia, mayo (2008) Disponible en: <https://jardineandodelolindo.wordpress.com/2008/05/26/el-jardin-a-traves-de-lahistoria/>

González, C. (2010). *Revista Ambienta. Obtenido de Áreas verdes en las ciudades*. Disponible en: <http://www.revistaambienta.es/WebAmbienta/marm/Dinamicas/secciones/articulos/Priego.htm>.

Gómez, M. (2007) *Historia de los jardines*. Disponible en: <https://blog.gardencenterejea.com/tema-1-historia-los-jardines/>

Guerrero, L. (2017) *Paredes Verdes. Diseño de Jardines verticales en interiores para hostales en la ciudad de Ibarra*, Proyecto de Grado Diseño Interiores, Universidad de Palermo.

Home, paisajismo, jardines verticales. (2017) Disponible en: <http://www.arkiplus.com/jardines-interiores>

Infojardín, (2013) Disponible en: <http://www.infojardin.com/> y <http://articulos.infojardin.com/boletin-archivo/5-breve-historia-de-jardineria-historiadel-jardin.htm>

Jardines Verticales en Cusco, (2013) Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=1fM3XfOs5so>

Jardines verticales, plantas para jardines verticales y azoteas. (2015) Disponible en: <http://www.jardinesverticalesweb.com/plantas/>

Manfred, K. (2008). *Green facades—a view back and some visions, Urban Ecosystems*. Barcelona, España, Editorial Parainfo.

Mila A. (2017). *Cultivo hidropónico moderno y diseños de jardines verticales*. Disponible en: <https://casaydiseno.com/cultivo-hidroponico-jardines-verticales.html>

Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, (2009) Disponible en: [https://www.mapama.gob.es/es/ministerio/servicios/publicaciones/memoria2009\\_c\\_ap.aspx](https://www.mapama.gob.es/es/ministerio/servicios/publicaciones/memoria2009_c_ap.aspx)

Moreno, I. (2014). *Jardines Verticales*. Disponible en: <http://www.ipmjardineria.com/index.php/jardines-verticales-definicion-usos->

Nyuk Hien Wong y col. (2010). *Thermal evaluation of vertical greenery systems for building walls, en; Building and Environment*. Volume 45, Issue 3, March 2010, Pages 663672.

Nyuk Hien Wong y col. (2010). *Perception Studies of Vertical Greenery Systems in Singapore, en: Journal of Urban Planning and Development*, Volume 136 Issue 4.

Paisajismo urbano, (2018). *España Digital Nature*. Disponible en:  
<http://www.paisajismourbano.com/jardinesverticales>

Paisajismo Urbano, (2014) Disponible en: <http://www.paisajismourbano.com/proyecto/pro-27-ecosistema-vertical-en-centro-comercial-en-ecuador>

Pombinhosoes, V. Diario la nación (2018). *Teoría y conceptos: Jardines verticales, una nueva forma de darle oxígeno a la ciudad – sección ecología*.

Techos Verdes, (2014) Disponible en:  
[https://www.terrazasverdes.com.ar/?gclid=CjwKCAjww07cBRBwEiwAMEoXPdVIBI6JYdx2FJi2i05aJl90yi5FV0A\\_cieuFpoNzyRV3Pz2c0jZ3xoCthkQAvD\\_BwE](https://www.terrazasverdes.com.ar/?gclid=CjwKCAjww07cBRBwEiwAMEoXPdVIBI6JYdx2FJi2i05aJl90yi5FV0A_cieuFpoNzyRV3Pz2c0jZ3xoCthkQAvD_BwE)

Urbanarbolismo, (2012). Disponible en: <http://www.urbanarbolismo.es/blog/comparativaentre-sistemas-constructivos-de-jardines-ve-y>  
<https://www.urbanarbolismo.es/blog/fachada-vegetal-sistemas-constructivos/>

Valdés Paucar, A. (2015). *Centro de bienestar integral aplicando jardines verticales para la promoción de hábitos de vida saludable en jóvenes de 19 - 25 años de edad de la ciudad de Ambato*. Universidad Católica del Ecuador, Escuela de Diseño Industria.

### Webgrafía

<https://www.creativosonline.org/blog/te-gusta-diseno-grafico-debes-canal-efectivo-youtube.html>

<https://www.calixtoescariz.com/blog/edficiacion-fuera-ordenacion/>

<http://esteli.tripod.com/geografi.htm>

<http://www.pronicaragua.gob.ni/es/nicaragua/137-territorio/>

<https://www.radiolaprimerisima.com/files/doc/MapaDOS14032018.pdf>

<http://www.bio-nica.info/Biodiversidad/0A-Pacifico.htm>

<http://www.fao.org/3/ad666s/ad666s03.htm>

<https://www.oas.org/dsd/publications/Unit/oea05s/ch07.htm>

<http://www.pronicaragua.gob.ni/es/nicaragua/137-territorio/>

<https://servmet.ineter.gob.ni/Meteorologia/climadenicaragua.php>

<https://espanica.org/nicaragua/zonas-geograficas/>

<http://www.fao.org/3/ad666s/ad666s03.htm>

<http://www.siaqua.org/pais/nicaragua>

<http://ciudadesiberoamericanas.org/wp-content/uploads/2016/04/SANTIAGO-DE-MANAGUA.pdf>

<https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/35781/Managua.pdf>

<https://es.weatherspark.com/y/14372/Clima-promedio-en-Managua-Nicaragua-durante-todo-el-a%C3%B1o>

<http://biblioteca.enacal.com.ni/bibliotec/Libros/enacal/Caracterizaciones/Managua/Managua.html>

<http://pronicaragua.gob.ni/es/nicaragua/139-poblacion/>

<http://biblioteca.enacal.com.ni/bibliotec/Libros/enacal/Caracterizaciones/Managua/Managua.html>

[http://www.ndf.fi/sites/default/files/attach/managua\\_plandeaccion\\_final\\_oficial\\_dec\\_2013\\_1.pdf](http://www.ndf.fi/sites/default/files/attach/managua_plandeaccion_final_oficial_dec_2013_1.pdf)

<http://pronicaragua.gob.ni/es/nicaragua/139-poblacion/>

<https://alma.managua.gob.ni/ConsultaCus/>

<https://webserver2.ineter.gob.ni/proyectos/fallas-2001/informe/fallas2002.gif>

[https://www.google.com/url?sa=i&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwilmN6xZLnAhWCuVkkHXKXDCQQjhx6BAgBEAI&url=https%3A%2F%2Fwww.pinterest.com%2Fpin%2F517773288380715112%2F&psig=AOvVaw3mku7vFrKZ6-r2i\\_GB-K4I&ust=1579622183011516](https://www.google.com/url?sa=i&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwilmN6xZLnAhWCuVkkHXKXDCQQjhx6BAgBEAI&url=https%3A%2F%2Fwww.pinterest.com%2Fpin%2F517773288380715112%2F&psig=AOvVaw3mku7vFrKZ6-r2i_GB-K4I&ust=1579622183011516)

<http://almaurba.managua.gob.ni/wp-content/uploads/>

# ANEXOS

# ENCUESTAS

---

Universidad Nacional de Ingeniería

Facultad de Arquitectura

Encuesta sobre el conocimiento de los usuarios acerca de las áreas verdes del Recinto Universitario Simón Bolívar.

Edad: 23 Género: Masculino Ocupación: Negocio propio

1. ¿Conoce usted que es un área verde?  
Si  No
2. Si su respuesta es No, ¿Cuál de las siguientes razones es el motivo por el cual desconoce dicho termino?
  - a. Falta de información por parte académica
  - b. Desinterés en el tema
  - c. A y B
  - d. Ninguna de las anteriores
3. ¿Cuál cree usted que serían los medios ideales para obtener la información adecuada sobre áreas verdes?
  - a. Fichas informativas
  - b. Clase optativa de paisajismo
  - c.  Programas de reforestación de recinto
4. Si su respuesta es Si. ¿Cuál de las siguientes definiciones consideraría usted que sería la correcta?
  - a.  Vegetación agrupada en un área
  - b. Plazas con bancas
  - c. Un área pintada de verde
5. ¿Considera usted que las áreas verdes del Recinto Universitario Simón Bolívar se encuentran en buen estado?  
Si  No
6. ¿Cree usted que se les da el mantenimiento adecuado a las áreas verdes del Recinto?  
Si  No
7. ¿Considera usted que la vegetación empleada en el RUSB es la correcta?  
Si  No

8. ¿Cree usted que el RUSB posee suficientes espacios acondicionados para el esparcimiento y la recreación?  
Si  No

9. ¿Hace usted uso de las áreas verdes existentes en el Recinto?  
Si  No  ¿Por qué? Me gusta se encuentra frente a una órea verde

10. ¿Considera usted de importancia un buen diseño de área verde?  
Si  No

11. ¿Qué recomendaciones podría brindar para mejorar las áreas verdes del RUSB?

Una de las recomendaciones, asignar áreas para la recreación de los estudiantes, espacios abiertos, que desahoguen de los nervios, señales que motiven al cuidado de la órea.

Universidad Nacional de Ingeniería

Facultad de Arquitectura

Encuesta sobre el conocimiento de los usuarios acerca de las áreas verdes del Recinto Universitario Simón Bolívar.

Edad: 35 Género: Masculino Ocupación: Seguridad

1. ¿Conoce usted que es un área verde?  
Si  No
2. Si su respuesta es No, ¿Cuál de las siguientes razones es el motivo por el cual desconoce dicho termino?
  - a. Falta de información por parte académica
  - b. Desinterés en el tema
  - c. A y B
  - d. Ninguna de las anteriores
3. ¿Cuál cree usted que serían los medios ideales para obtener la información adecuada sobre áreas verdes?
  - a. Fichas informativas
  - b. Clase optativa de paisajismo
  - c. Programas de reforestación de recinto
4. Si su respuesta es Si. ¿Cuál de las siguientes definiciones consideraría usted que sería la correcta?
  - a. Vegetación agrupada en un área
  - b. Plazas con bancas
  - c. Un área pintada de verde
5. ¿Considera usted que las áreas verdes del Recinto Universitario Simón Bolívar se encuentran en buen estado?  
Si  No
6. ¿Cree usted que se les da el mantenimiento adecuado a las áreas verdes del Recinto?  
Si  No
7. ¿Considera usted que la vegetación empleada en el RUSB es la correcta?  
Si  No

8. ¿Cree usted que el RUSB posee suficientes espacios acondicionados para el esparcimiento y la recreación?  
Si  No

9. ¿Hace usted uso de las áreas verdes existentes en el Recinto?  
Si  No  ¿Por qué? \_\_\_\_\_

10. ¿Considera usted de importancia un buen diseño de área verde?  
Si  No

11. ¿Qué recomendaciones podría brindar para mejorar las áreas verdes del RUSB?  
Bueno el uso de las herramientas adecuadas.

Universidad Nacional de Ingeniería

Facultad de Arquitectura

Encuesta sobre el conocimiento de los usuarios acerca de las áreas verdes del Recinto Universitario Simón Bolívar.

Edad: 34 Género: M Ocupación: Polivalente

1. ¿Conoce usted que es un área verde?  
Si  No
2. Si su respuesta es No, ¿Cuál de las siguientes razones es el motivo por el cual desconoce dicho termino?
  - a. Falta de información por parte académica
  - b. Desinterés en el tema
  - c. A y B
  - d. Ninguna de las anteriores
3. ¿Cuál cree usted que serían los medios ideales para obtener la información adecuada sobre áreas verdes?
  - a. Fichas informativas
  - b. Clase optativa de paisajismo
  - c. Programas de reforestación de recinto
4. Si su respuesta es Si, ¿Cuál de las siguientes definiciones consideraría usted que sería la correcta?
  - a. Vegetación agrupada en un área
  - b. Plazas con bancas
  - c. Un área pintada de verde
5. ¿Considera usted que las áreas verdes del Recinto Universitario Simón Bolívar se encuentran en buen estado?  
Si  No
6. ¿Cree usted que se les da el mantenimiento adecuado a las áreas verdes del Recinto?  
Si  No
7. ¿Considera usted que la vegetación empleada en el RUSB es la correcta?  
Si  No

8. ¿Cree usted que el RUSB posee suficientes espacios acondicionados para el esparcimiento y la recreación?  
Si  No

9. ¿Hace usted uso de las áreas verdes existentes en el Recinto?  
Si  No  ¿Por qué? Porque tomo descanso y sombra

10. ¿Considera usted de importancia un buen diseño de área verde?  
Si  No

11. ¿Qué recomendaciones podría brindar para mejorar las áreas verdes del RUSB?

Queden Atramientos adecuadas

Universidad Nacional de Ingeniería

Facultad de Arquitectura

Encuesta sobre el conocimiento de los usuarios acerca de las áreas verdes del Recinto Universitario Simón Bolívar.

Edad: 23 Género: F Ocupación: Estudiante

1. ¿Conoce usted que es un área verde?  
Si  No
2. Si su respuesta es No, ¿Cuál de las siguientes razones es el motivo por el cual desconoce dicho termino?
  - a. Falta de información por parte académica
  - b. Desinterés en el tema
  - c. A y B
  - d. Ninguna de las anteriores
3. ¿Cuál cree usted que serían los medios ideales para obtener la información adecuada sobre áreas verdes?
  - a. Fichas informativas
  - b. Clase optativa de paisajismo
  - c. Programas de reforestación de recinto
4. Si su respuesta es Si. ¿Cuál de las siguientes definiciones consideraría usted que sería la correcta?
  - a. Vegetación agrupada en un área
  - b. Plazas con bancas
  - c. Un área pintada de verde
5. ¿Considera usted que las áreas verdes del Recinto Universitario Simón Bolívar se encuentran en buen estado?  
Si  No
6. ¿Cree usted que se les da el mantenimiento adecuado a las áreas verdes del Recinto?  
Si  No
7. ¿Considera usted que la vegetación empleada en el RUSB es la correcta?  
Si  No

8. ¿Cree usted que el RUSB posee suficientes espacios acondicionados para el esparcimiento y la recreación?

Si  No

9. ¿Hace usted uso de las áreas verdes existentes en el Recinto?

Si  No  ¿Por qué? no porque no existe ningún espacio adecuado para poder estar.

10. ¿Considera usted de importancia un buen diseño de área verde?

Si  No

11. ¿Qué recomendaciones podría brindar para mejorar las áreas verdes del RUSB?

La vegetación adecuada para el espacio de la verificación ya que la UNI como tal no presenta ni la vegetación ni el uso correcto de cada espacio.

Universidad Nacional de Ingeniería

Facultad de Arquitectura

Encuesta sobre el conocimiento de los usuarios acerca de las áreas verdes del Recinto Universitario Simón Bolívar.

Edad: 24 Género: Masculino Ocupación: Estudiante

1. ¿Conoce usted que es un área verde?  
Si  No
2. Si su respuesta es No, ¿Cuál de las siguientes razones es el motivo por el cual desconoce dicho termino?
  - a. Falta de información por parte académica
  - b. Desinterés en el tema
  - c. A y B
  - d. Ninguna de las anteriores
3. ¿Cuál cree usted que serían los medios ideales para obtener la información adecuada sobre áreas verdes?
  - a. Fichas informativas
  - b. Clase optativa de paisajismo
  - c. Programas de reforestación de recinto
4. Si su respuesta es Si. ¿Cuál de las siguientes definiciones consideraría usted que sería la correcta?
  - a. Vegetación agrupada en un área
  - b. Plazas con bancas
  - c. Un área pintada de verde
5. ¿Considera usted que las áreas verdes del Recinto Universitario Simón Bolívar se encuentran en buen estado?  
Si  No
6. ¿Cree usted que se les da el mantenimiento adecuado a las áreas verdes del Recinto?  
Si  No
7. ¿Considera usted que la vegetación empleada en el RUSB es la correcta?  
Si  No

8. ¿Cree usted que el RUSB posee suficientes espacios acondicionados para el esparcimiento y la recreación?  
Si  No

9. ¿Hace usted uso de las áreas verdes existentes en el Recinto?  
Si  No  ¿Por qué? \_\_\_\_\_

10. ¿Considera usted de importancia un buen diseño de área verde?  
Si  No

11. ¿Qué recomendaciones podría brindar para mejorar las áreas verdes del RUSB?  
- mantenimiento  
- Diseño

Universidad Nacional de Ingeniería

Facultad de Arquitectura

Encuesta sobre el conocimiento de los usuarios acerca de las áreas verdes del Recinto Universitario Simón Bolívar.

Edad: 24 Género: Femenino Ocupación: Estudiante

1. ¿Conoce usted que es un área verde?  
Si  No
2. Si su respuesta es No, ¿Cuál de las siguientes razones es el motivo por el cual desconoce dicho termino?
  - a. Falta de información por parte académica
  - b. Desinterés en el tema
  - c. A y B
  - d. Ninguna de las anteriores
3. ¿Cuál cree usted que serían los medios ideales para obtener la información adecuada sobre áreas verdes?
  - a. Fichas informativas
  - b. Clase optativa de paisajismo
  - c. Programas de reforestación de recinto
4. Si su respuesta es Si. ¿Cuál de las siguientes definiciones consideraría usted que sería la correcta?
  - a. Vegetación agrupada en un área
  - b. Plazas con bancas
  - c. Un área pintada de verde
5. ¿Considera usted que las áreas verdes del Recinto Universitario Simón Bolívar se encuentran en buen estado?  
Si  No
6. ¿Cree usted que se les da el mantenimiento adecuado a las áreas verdes del Recinto?  
Si  No
7. ¿Considera usted que la vegetación empleada en el RUSB es la correcta?  
Si  No

8. ¿Cree usted que el RUSB posee suficientes espacios acondicionados para el esparcimiento y la recreación?  
Si  No

9. ¿Hace usted uso de las áreas verdes existentes en el Recinto?  
Si  No  ¿Por qué? Aire fresco

10. ¿Considera usted de importancia un buen diseño de área verde?  
Si  No

11. ¿Qué recomendaciones podría brindar para mejorar las áreas verdes del RUSB?  
Darle mayor uso, mejor mantenimiento y mas vegetación.

Universidad Nacional de Ingeniería

Facultad de Arquitectura

Encuesta sobre el conocimiento de los usuarios acerca de las áreas verdes del Recinto Universitario Simón Bolívar.

Edad: 22 Género: M Ocupación: Estudiante

1. ¿Conoce usted que es un área verde?  
Si  No
2. Si su respuesta es No, ¿Cuál de las siguientes razones es el motivo por el cual desconoce dicho termino?
  - a. Falta de información por parte académica
  - b. Desinterés en el tema
  - c. A y B
  - d. Ninguna de las anteriores
3. ¿Cuál cree usted que serían los medios ideales para obtener la información adecuada sobre áreas verdes?
  - a. Fichas informativas
  - b. Clase optativa de paisajismo
  - c.  Programas de reforestación de recinto
4. Si su respuesta es Si. ¿Cuál de las siguientes definiciones consideraría usted que sería la correcta?
  - a.  Vegetación agrupada en un área
  - b. Plazas con bancas
  - c. Un área pintada de verde
5. ¿Considera usted que las áreas verdes del Recinto Universitario Simón Bolívar se encuentran en buen estado?  
Si  No
6. ¿Cree usted que se les da el mantenimiento adecuado a las áreas verdes del Recinto?  
Si  No
7. ¿Considera usted que la vegetación empleada en el RUSB es la correcta?  
Si  No

8. ¿Cree usted que el RUSB posee suficientes espacios acondicionados para el esparcimiento y la recreación?

Si  No

9. ¿Hace usted uso de las áreas verdes existentes en el Recinto?

Si  No  ¿Por qué? tomar aire

10. ¿Considera usted de importancia un buen diseño de área verde?

Si  No

11. ¿Qué recomendaciones podría brindar para mejorar las áreas verdes del RUSB?

Un mejor mantenimiento

Universidad Nacional de Ingeniería

Facultad de Arquitectura

Encuesta sobre el conocimiento de los usuarios acerca de las áreas verdes del Recinto Universitario Simón Bolívar.

Edad: 37 Género: M Ocupación: Docente Universitario

1. ¿Conoce usted que es un área verde?  
Si  No
2. Si su respuesta es No, ¿Cuál de las siguientes razones es el motivo por el cual desconoce dicho termino?
  - a. Falta de información por parte académica
  - b. Desinterés en el tema
  - c. A y B
  - d. Ninguna de las anteriores
3. ¿Cuál cree usted que serían los medios ideales para obtener la información adecuada sobre áreas verdes?
  - a. Fichas informativas
  - b. Clase optativa de paisajismo
  - c. Programas de reforestación de recinto
4. Si su respuesta es Si, ¿Cuál de las siguientes definiciones consideraría usted que sería la correcta?
  - a. Vegetación agrupada en un área
  - b. Plazas con bancas
  - c. Un área pintada de verde
5. ¿Considera usted que las áreas verdes del Recinto Universitario Simón Bolívar se encuentran en buen estado?  
Si  No
6. ¿Cree usted que se les da el mantenimiento adecuado a las áreas verdes del Recinto?  
Si  No
7. ¿Considera usted que la vegetación empleada en el RUSB es la correcta?  
Si  No
8. ¿Cree usted que el RUSB posee suficientes espacios acondicionados para el esparcimiento y la recreación?  
Si  No
9. ¿Hace usted uso de las áreas verdes existentes en el Recinto?  
Si  No  ¿Por qué? A manera de apreciación en mi movilidad Rutinaria
10. ¿Considera usted de importancia un buen diseño de área verde?  
Si  No
11. ¿Qué recomendaciones podría brindar para mejorar las áreas verdes del RUSB?  
Realizar estudio de áreas verdes específicos para las instalaciones educativas. Promover el conocimiento de la vegetación utilizable y sus ventajas por medio de nomenclaturas en cada espacio.

Universidad Nacional de Ingeniería

Facultad de Arquitectura

Encuesta sobre el conocimiento de los usuarios acerca de las áreas verdes del Recinto Universitario Simón Bolívar.

Edad: 29 Género: M Ocupación: Egresado Arq

1. ¿Conoce usted que es un área verde?  
Si  No
2. Si su respuesta es No, ¿Cuál de las siguientes razones es el motivo por el cual desconoce dicho termino?
  - a. Falta de información por parte académica
  - b. Desinterés en el tema
  - c. A y B
  - d. Ninguna de las anteriores
3. ¿Cuál cree usted que serían los medios ideales para obtener la información adecuada sobre áreas verdes?
  - a. Fichas informativas
  - b. Clase optativa de paisajismo
  - c. Programas de reforestación de recinto
4. Si su respuesta es Si. ¿Cuál de las siguientes definiciones consideraría usted que sería la correcta?
  - a. Vegetación agrupada en un área
  - b. Plazas con bancas
  - c. Un área pintada de verde
5. ¿Considera usted que las áreas verdes del Recinto Universitario Simón Bolívar se encuentran en buen estado?  
Si  No
6. ¿Cree usted que se les da el mantenimiento adecuado a las áreas verdes del Recinto?  
Si  No
7. ¿Considera usted que la vegetación empleada en el RUSB es la correcta?  
Si  No

8. ¿Cree usted que el RUSB posee suficientes espacios acondicionados para el esparcimiento y la recreación?

Si  No

9. ¿Hace usted uso de las áreas verdes existentes en el Recinto?

Si  No  ¿Por qué? \_\_\_\_\_

10. ¿Considera usted de importancia un buen diseño de área verde?

Si  No

11. ¿Qué recomendaciones podría brindar para mejorar las áreas verdes del RUSB?

SE HALLA UN BUEN  
DISEÑO

Universidad Nacional de Ingeniería

Facultad de Arquitectura

Encuesta sobre el conocimiento de los usuarios acerca de las áreas verdes del Recinto Universitario Simón Bolívar.

Edad: 54 Género: M Ocupación: Docente - Arquitectura

1. ¿Conoce usted que es un área verde?  
Si  No
2. Si su respuesta es No, ¿Cuál de las siguientes razones es el motivo por el cual desconoce dicho termino?
  - a. Falta de información por parte académica
  - b. Desinterés en el tema
  - c. A y B
  - d. Ninguna de las anteriores
3. ¿Cuál cree usted que serían los medios ideales para obtener la información adecuada sobre áreas verdes?
  - a. Fichas informativas
  - b. Clase optativa de paisajismo
  - c. Programas de reforestación de recinto
4. Si su respuesta es Si, ¿Cuál de las siguientes definiciones consideraría usted que sería la correcta?
  - a. Vegetación agrupada en un área
  - b. Plazas con bancas
  - c. Un área pintada de verde
5. ¿Considera usted que las áreas verdes del Recinto Universitario Simón Bolívar se encuentran en buen estado?  
Si  No  Medio
6. ¿Cree usted que se les da el mantenimiento adecuado a las áreas verdes del Recinto?  
Si  No  Regular
7. ¿Considera usted que la vegetación empleada en el RUSB es la correcta?  
Si  No

8. ¿Cree usted que el RUSB posee suficientes espacios acondicionados para el esparcimiento y la recreación?

Si  No

9. ¿Hace usted uso de las áreas verdes existentes en el Recinto?

Si  No  ¿Por qué? Porque falta acondicionamiento y control.

10. ¿Considera usted de importancia un buen diseño de área verde?

Si  No

11. ¿Qué recomendaciones podría brindar para mejorar las áreas verdes del RUSB?

- Diseño previo de las áreas verdes.
- Control de las áreas verdes.
- Seleccionar las especies adecuadas.
- Usar plantas especies optimas en su tamaño para centros educativos.

# TABLAS DE LEVANTAMIENTO

---

---

TABLA DE LEVANTAMIENTO										
ZONA N°	01									
Localización en el recinto				Fotografía						
										
DATOS GENERALES DE LA ZONA										
Tipo	Mixta	Superficie	16,298.45Mts2	Orientación	Sur-Oeste	Ubicación geográfica				
Otros datos de interés										
USO Y DISFRUTE										
Uso actual	Descanso	X	Ornamental	X	Sombra	X	Estacionamiento	X	Paso Interno	X
Mobiliario	Bancos	X	Faros	X	Papeleras		X	Otros		
Limitaciones de uso	Viento		Tamaño		Insolación		X	Inundación		
Potenciales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Áreas existentes predeterminadas para el disfrute de espacios de recreación y áreas verdes.</li> <li>- Plaza Simón Bolívar con diseño de áreas verdes y en buen estado.</li> <li>- Zonas con mobiliario exterior.</li> </ul>									

BIODIVERSIDAD	
Problemas	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Vegetación existente en su gran mayoría no apta para centros educativos.</li> <li>-Alta presencia de Nim y constante falta de mantenimiento en las áreas verdes existentes.</li> <li>-Carencia de diseño.</li> </ul>
Propuestas	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Se propone crear un diseño de áreas verdes de acuerdo a la zona y con la vegetación adecuada propuesta en la Paleta Vegetal para Centros Educativos.</li> <li>-Aumento del mantenimiento de áreas verdes</li> <li>-Proponer zonas de esparcimiento y áreas verdes para cada facultad.</li> </ul>

TABLA DE LEVANTAMIENTO									
ZONA N°		02							
Localización en el recinto					Fotografía				
									
DATOS GENERALES DE LA ZONA									
Tipo	Mixta	Superficie	15,603Mts2	Orientación	Sur-Oeste	Ubicación geográfica			
Otros datos de interés									
USO Y DISFRUTE									
Uso actual	Descanso	X	Ornamental	X	Sombra	X	Estacionamiento	Paso Interno	X
Mobiliario	Bancos	X	Faros	X	Papeleras		Otros		
Limitaciones de uso	Viento		Tamaño		Insolación		X	Inundación	
Potenciales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Áreas con mucho potencial de diseño para espacios de recreación.</li> <li>- Mobiliario urbano existente.</li> <li>- Buen mantenimiento de áreas verdes.</li> </ul>								

BIODIVERSIDAD	
Problemas	<p>En esta zona podemos observar áreas con falta de mantenimiento, lo que provoca el crecimiento de vegetación indeseada que no va acorde con el diseño de las áreas verdes y que desentonan totalmente con la vegetación existente. Se propone dar mantenimiento y replantar ciertos arbustos y árboles que no caben dentro del diseño de estas áreas.</p>
Propuestas	<p>Se propone revisar a profundidad el diseño de las áreas verdes, puesto que en su gran mayoría hay vegetación combinada, lo que genera un desorden a la vista de los usuarios.</p>

TABLA DE LEVANTAMIENTO										
ZONA N°	03									
Localización en el recinto			Fotografía							
										
DATOS GENERALES DE LA ZONA										
Tipo	Mixta	Superficie	26178.43 mts2	Orientación	Nor-Oeste	Ubicación geográfica				
Otros datos de interés										
USO Y DISFRUTE										
Uso actual	Descanso	X	Ornamental	X	Sombra	X	Estacionamiento	X	Paso Interno	X
Mobiliario	Bancos	X	Faros	X	Papeleras		X	Otros		
Limitaciones de uso	Viento		Tamaño		Insolación		X	Inundación		
Potenciales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Áreas muy bien diseñadas y en buen estado, notable mantenimiento y diseño de las áreas verdes.</li> <li>- Equipamiento y orden en el diseño.</li> </ul>									

BIODIVERSIDAD	
Problemas	Durante el recorrido logramos encontrar que, a pesar de tener muchas áreas disponibles para recreación y gran cantidad de áreas verdes, se carece de áreas de disfrute bajo sombra, lo que evita que los usuarios tengan un mejor desarrollo dentro del recinto.
Propuestas	Se propone mejorar el diseño ya existente de las áreas verdes, para implementar el uso de estas y lograr un mejor desarrollo de los espacios de estar.

TABLA DE LEVANTAMIENTO										
ZONA N°		04								
Localización en el recinto					Fotografía					
										
DATOS GENERALES DE LA ZONA										
Tipo	Mixta	Superficie	41,553.30 Mts2	Orientación	Nor-Este	Ubicación geográfica				
Otros datos de interés										
USO Y DISFRUTE										
Uso actual	Descanso	X	Ornamental	X	Sombra	X	Estacionamiento		Paso Interno	X
Mobiliario	Bancos	X	Faros	X	Papeleras		Otros			
Limitaciones de uso	Viento		Tamaño		Insolación	X	Inundación			
Potenciales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gran potencial con respecto a áreas libres para futuro diseño de áreas verdes y áreas de esparcimiento.</li> </ul>									

BIODIVERSIDAD	
Problemas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Carece de mantenimiento.</li> <li>- Mobiliario existente en muy mal estado.</li> <li>- Áreas con mucha maleza, lo que no permite el desarrollo de áreas con gran potencial de diseño.</li> </ul>
Propuestas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se propone explotar el potencial del espacio que se encuentra en la zona de las canchas, existe una gran cantidad de espacio que pudiera aprovecharse para crear zonas de recreación para los estudiantes y deportistas que hacen uso de este equipamiento.</li> </ul>

# PLANOS

---

---