



**UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA**
UNAN - MANAGUA

**Recinto Universitario Rubén Darío.
Facultad de Ciencias e Ingeniería.
Departamento de Construcción.
Carrera de Arquitectura.**

**Monografía para optar al título de:
Arquitecta.**

Tema

Propuesta de diseño urbano en espacios verdes públicos para el desarrollo de actividades de estudio en climas tropicales. Caso de estudio:
Recinto Universitario Rubén Darío.

Presentada por:

Br. Jhordania María Zelaya Fonseca.

Tutor:

MSc. Arq. Rommel David Zambrana Áreas.

Asesor Metodológico:

Arq. Francis Bermúdez.

Managua, Julio 2021

Agradecimientos

Quiero agradecerle a la vida misma...

Porque me presentó tantos obstáculos y oportunidades que hicieron posible este proyecto de fin de carrera. Por cada sonrisa compartida, lágrima corrida y emociones duraderas, que permitieron fortalecerme como persona y futura profesional.

Quiero agradecerles a mis padres por apoyarme siempre con mi educación, porque me brindaron la confianza, cariño, consejos y regaños para seguir mis sueños por el camino del trabajo, pasión y amor por los estudios.

Aprovecho para agradecerle Alexander Acevedo, quien me ha apoyado incondicionalmente. De igual forma a cada uno de los miembros de mi familia, pues cada uno, me ha inspirado a salir adelante con mucho esfuerzo, paciencia y dedicación.

Así mismo, quiero agradecerle a mi tutor Arq. Rommel Zambrana; quien me estuvo aportando valiosos consejos que hicieron posible la realización de este trabajo, así mismo a mis asesoras metodológicas que cada opinión fue valiosa para un correcto orden del trabajo, y así fuese presentado con la formalidad debida.

De igual manera quiero hacer mención a mis compañeros y amigos, especialmente a Wender Blandón, Alisson Vargas, Kelly Maltez y Cinthia Urbina, porque en el transcurso de la carrera me brindaron su apoyo, consejos y compañía en diferentes etapas de mi vida académica.



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA

**Facultad de Ciencias e Ingeniería.
Departamento de Construcción.**

AVAL DEL TUTOR PARA MONOGRAFÍA.

Por este medio hago del conocimiento que la bachiller:

1. Br. Jhordania María Zelaya Fonseca. Carnet: 15024035.
2. _____ Carnet: _____
3. _____ Carnet: _____

Estudiante (es) de la carrera de: Arquitectura, ha (han) culminado su trabajo **Monográfico** con gran satisfacción, el cual lleva por título:

Propuesta de diseño urbano en espacios verdes públicos para el desarrollo de actividades de estudio en climas tropicales. Caso de estudio: Recinto Universitario Rubén Darío.

Por tanto, estoy avalando el presente trabajo para que sea asignado el Comité Académico Evaluador y sea revisado, y así estimen sus consideraciones pertinentes mediante dictamen para su respectiva corrección, y posteriormente realización de pre defensa y defensa.

Sin más que mencionar, extendiendo el presente aval a los 20 días, del mes de Julio del año 2021.

Atentamente:

Nombre del Tutor: MSc. Arq. Rommel David Zambrana Areas.

Firma del Tutor: _____

Resumen

Los espacios verdes públicos se han convertido cada vez más importantes para el desarrollo de las ciudades, ya que de estas dependen la calidad de vida de los pobladores para el desarrollo de actividades como la lectura, el estudio y el trabajo en equipo que promuevan la socialización entre los usuarios. En el trabajo se propone un espacio arquitectónico y/o urbano que permite el desarrollo de estas actividades al aire libre, de tal forma que en el diseño sean aprovechadas las condiciones climáticas del entorno y el contexto urbano. Con el objetivo de comprender la interacción de los sistemas termodinámicos en un espacio arquitectónico en el cual se simuló las variables de viento y temperatura del ambiente natural, por medio de la Metodología de la Dinámica de Fluidos Computacional (CFD), esta ha permitido la interpretación de datos a escalas reales en el campo de la investigación. Por lo tanto, este estudio ha generado pautas para el criterio de diseño de los espacios de estudio al aire libre y de igual forma la generación de nuevos conocimientos en el arte de la arquitectura.

Palabras Claves:

Área verde pública, Dinámica de Fluidos Computacional (CFD), vegetación, accesibilidad, espacios arquitectónicos de estudio, salud mental

INDICE

| | |
|--|----------|
| Capítulo I | 1 |
| □ Introducción | 1 |
| 1.1 Planteamiento del problema | 2 |
| 1.1.1 Caracterización del problema | 2 |
| 1.1.2 Delimitación del problema | 3 |
| 1.1.3 Formulación del Problema | 3 |
| 1.1.4 Sistematización del Problema | 3 |
| 1.2 Justificación | 4 |
| 1.3 Objetivos | 5 |
| 1.3.1 Objetivo general | 5 |
| 1.3.2 Objetivos Específicos..... | 5 |
| Capítulo II | 6 |
| 2.1 Marco Referencial | 7 |
| 2.1.1 Antecedentes | 7 |
| □ A nivel global..... | 7 |
| □ A nivel regional..... | 7 |
| 2.1.3 Marco conceptual | 10 |
| □ Arquitectura del Paisaje | 10 |
| □ Paisajismo | 10 |
| □ Tejido urbano | 11 |
| □ Espacios públicos | 11 |
| □ Áreas Verdes | 12 |
| □ Espacios verdes públicos..... | 12 |
| □ El clima tropical | 13 |
| □ Microclimas | 14 |
| □ Áreas de Estudio | 15 |
| □ Espacios “Coworking” | 15 |
| □ Calidad de vida..... | 15 |
| □ Dinámica de Fluido computacional (CFD) | 16 |
| 2.1.4 Marco teórico..... | 17 |
| □ Arquitectura de paisaje para el bien común | 17 |
| □ El clima tropical en un contexto nacional | 19 |
| □ Áreas verdes una alternativa para mejorar el microclima urbano | 20 |

| | | |
|--------------------------|---|-----------|
| <input type="checkbox"/> | Las áreas verdes y sus efectos en la calidad de vida de la población..... | 21 |
| <input type="checkbox"/> | Las áreas verdes públicas y la seguridad social | 22 |
| <input type="checkbox"/> | Accesibilidad a las áreas verdes urbanas..... | 23 |
| <input type="checkbox"/> | Una nueva alternativa “Espacios Coworking” | 24 |
| <input type="checkbox"/> | La Dinámica de Fluidos computacional (CFD) en la Arquitectura..... | 25 |
| <input type="checkbox"/> | Confort térmico..... | 26 |
| <input type="checkbox"/> | Confort térmico en espacios verdes urbano | 28 |
| 2.1.5 | Marco Legal | 29 |
| <input type="checkbox"/> | Constitución Política de la República de Nicaragua | 29 |
| <input type="checkbox"/> | Tratados internacionales..... | 29 |
| <input type="checkbox"/> | Leyes | 33 |
| <input type="checkbox"/> | Reglamentos..... | 34 |
| <input type="checkbox"/> | Manuales | 35 |
| <input type="checkbox"/> | Normativas..... | 38 |
| 2.2 | Hipótesis de Investigación..... | 40 |
| Capítulo III..... | | 41 |
| 3.1 | Diseño Metodológico | 42 |
| 3.1.1 | Tipo de estudio..... | 42 |
| 3.1.2 | Área de estudio..... | 42 |
| 3.1.3 | Universo y muestra | 43 |
| 3.1.4 | Matriz de Operacionalización de Variables e Indicadores (MOVI)..... | 44 |
| 3.1.5 | Métodos, técnicas e instrumentos de recolección de datos. | 48 |
| 3.1.6 | Procedimientos para la recolección de datos..... | 49 |
| 3.1.7 | Métodos, técnicas e instrumentos de análisis y procesamiento de datos..... | 49 |
| Capítulo IV..... | | 51 |
| 4.1 | Análisis y discusión de los resultados..... | 52 |
| 4.1.1 | Resultado de encuestas..... | 52 |
| <input type="checkbox"/> | Percepción de los usuarios sobre los espacios verdes públicos. | 53 |
| <input type="checkbox"/> | Valoración de los espacios de estudio al aire libre presentes en el Recinto Universitario Rubén Darío (UNAN-Managua)..... | 55 |
| 4.1.2 | Resultado de entrevistas a estudiantes del Recinto Universitario Rubén Darío | 57 |
| <input type="checkbox"/> | Percepción de los usuarios sobre los espacios verdes públicos y el nivel de experiencia al aire libre | 57 |
| <input type="checkbox"/> | Opinión que tienen los estudiantes de los espacios de estudio al aire libre presentes en el Recinto Universitario Rubén Darío (UNAN-Managua)..... | 59 |

| | | |
|-------|---|----|
| 4.1.3 | Resultado de Entrevistas a Expertos | 61 |
| | <input type="checkbox"/> Puntos de vista hacia los espacios verdes públicos | 62 |
| | <input type="checkbox"/> Opinión sobre los sitios propuestos..... | 65 |
| 4.1.4 | Modelos Análogos | 67 |
| | <input type="checkbox"/> Modelo Análogo Nacional | 67 |
| | <input type="checkbox"/> Modelo Análogo internacional..... | 70 |
| 4.1.5 | Síntesis de Modelos Análogos | 82 |
| 4.1.6 | Análisis de Sitios..... | 84 |
| | <input type="checkbox"/> Lugares seleccionados..... | 85 |
| | <input type="checkbox"/> Generalidades de los sitios | 86 |
| | <input type="checkbox"/> Macro y micro localización..... | 86 |
| | <input type="checkbox"/> Dimensiones..... | 87 |
| | <input type="checkbox"/> Soleamiento y Ventilación | 88 |
| | <input type="checkbox"/> Topografía..... | 89 |
| | <input type="checkbox"/> Morfología | 90 |
| | <input type="checkbox"/> Características Geológicas y de Sismicidad..... | 91 |
| | <input type="checkbox"/> Vegetación | 92 |

4.2 Propuesta de Intervención..... 93

| | | |
|-------|--|-----|
| 4.2.1 | Recolección de Datos para la propuesta urbana | 93 |
| | <input type="checkbox"/> Ideas para el diseño urbano | 93 |
| | <input type="checkbox"/> Importancia de Servicios..... | 94 |
| 4.2.2 | Análisis del diseño y necesidades arquitectónicas | 95 |
| | <input type="checkbox"/> Relación contexto-sujeto..... | 96 |
| | <input type="checkbox"/> Relación contexto-objeto | 96 |
| | <input type="checkbox"/> Relación Objeto-Sujeto..... | 97 |
| 4.2.3 | Desarrollo Formal | 97 |
| | <input type="checkbox"/> Imagen Objetivo..... | 97 |
| | <input type="checkbox"/> Transformación de la forma | 98 |
| | <input type="checkbox"/> La plástica | 101 |
| | <input type="checkbox"/> Escala Artística | 103 |
| 4.2.4 | Desarrollo Arquitectónico..... | 107 |
| | <input type="checkbox"/> Conjuntos Arquitectónicos..... | 107 |
| | <input type="checkbox"/> Vegetación | 111 |
| | <input type="checkbox"/> Espacio arquitectónico | 114 |
| | <input type="checkbox"/> Mobiliario | 116 |
| 4.2.5 | Desarrollo Estructural | 117 |
| | <input type="checkbox"/> Sistema Constructivo | 117 |

| | | |
|--------------------------|---|------------|
| 4.2.6 | Simulacion del diseño | 118 |
| <input type="checkbox"/> | La Dinámica de Fluidos Computacional en la actualidad | 118 |
| <input type="checkbox"/> | Sistemas Termodinámicos aplicados en la arquitectura | 120 |
| 4.2.7 | -Previo a las pruebas | 121 |
| 4.2.8 | Resultados recolectados en pruebas | 123 |
| <input type="checkbox"/> | Velocidad del Viento | 123 |
| <input type="checkbox"/> | *Temperatura | 128 |
| 4.2.9 | Conclusiones de los resultados..... | 130 |
| Capítulo V | | 131 |
| 5.1 | Conclusiones..... | 132 |
| 5.2 | Recomendaciones..... | 134 |
| 5.3 | Referencias Bibliográficas | 136 |
| 5.1 | Anexos..... | 146 |

INDICE DE TABLAS

| | |
|---|-----|
| Tabla 1 Matriz de Operacionalización de Variables e Indicadores (MOVI)..... | 47 |
| Tabla 2 Ficha técnica del Parque Divina Misericordia | 68 |
| Tabla 3 Ficha Técnica de los espacios Coworking HolLA | 71 |
| Tabla 4 generalidades de los sitios | 86 |
| Tabla 5 Aspectos a retomar en el diseño según entrevista a los usuarios | 93 |
| Tabla 6 Relacion entre contexto y sujeto | 96 |
| Tabla 7 Relacion entre contexto y objeto | 97 |
| Tabla 8 relacion objeto sujeto | 97 |
| Tabla 9 Vegetacion seleccionada | 113 |
| Tabla 10 mobiliario del conjunto | 116 |

INDICE DE GRÁFICOS

| | |
|---|----|
| Gráfico 1 Edad y sexo de la muestra | 52 |
| Gráfico 2 Satisfacción en las áreas libres | 53 |
| Gráfico 3 Visita a los espacios al aire libre | 53 |
| Gráfico 4 conocimiento por parte de los usuarios | 53 |
| Gráfico 5 Opinion de los Encuestados | 54 |
| Gráfico 6 Uso de los espacios de estudio del RURD | 55 |
| Gráfico 7 experiencia de los usuarios utilizando las áreas de estudio al aire libre | 56 |
| Gráfico 8 Variables con que los usuarios definen los espacios verdes públicos..... | 57 |
| Gráfico 9 Nivel de satisfacción de los usuarios estando al aire libre | 58 |
| Gráfico 10 descripción de los espacios al aire libre. | 59 |
| Gráfico 11 Sitios nacionales considerados Espacios Verdes Públicos..... | 67 |
| Gráfico 12 Sitios propuestos para el diseño de los espacios | 84 |
| Gráfico 13 Servicios importantes según usuarios | 94 |

INDICE DE PLANOS

| | |
|---|----|
| Plano 1 Planta Arquitectónica de la planta baja | 72 |
| Plano 2 Planta Cubierta | 72 |

| | |
|--|-----|
| Plano 3 Vista de corte..... | 73 |
| Plano 4 Accesibilidad..... | 73 |
| Plano 5 Circulación..... | 74 |
| Plano 6 Dimension Sitio 1..... | 87 |
| Plano 7 Dimension sitio 2..... | 87 |
| Plano 8 Soleamiento y ventilacion de los sitios..... | 88 |
| Plano 9 Topografía Sitio 1..... | 89 |
| Plano 10 Topografía Sitio 2..... | 89 |
| Plano 11 Conjunto arquitectónico del sitio N°1..... | 109 |
| Plano 12 Conjunto arquitectónico del sitio N° 2..... | 110 |
| Plano 13 diseño estructural..... | 117 |

INDICE DE ILUSTRACIONES

| | |
|--|-----|
| Ilustración 1 Selección de forma..... | 98 |
| Ilustración 2 Segmentacion de la forma..... | 98 |
| Ilustración 3 Geometrizacion de la forma..... | 99 |
| Ilustración 4 Elaboracion del modelo final..... | 99 |
| Ilustración 5 Detalle de piso..... | 100 |
| Ilustración 6 Concepto detallado en planta..... | 100 |
| Ilustración 7 simetria de la forma..... | 101 |
| Ilustración 8 Simetria de la forma en elevacion..... | 102 |
| Ilustración 9 Texturas en el diseño..... | 107 |
| Ilustración 10 Ideas retomads para distribucion de conjunto..... | 107 |
| Ilustración 11 Resultado final de distibucion en el conjunto..... | 108 |
| Ilustración 12 Zonificación de la vegetacion..... | 111 |
| Ilustración 13 Zonificacion de la Zona de estudio..... | 114 |
| Ilustración 14 Circulacion en el espacio..... | 115 |
| Ilustración 15 Detallle de rampa..... | 115 |
| Ilustración 16 Interaccion en un sistema termódinámico..... | 120 |
| Ilustración 17 Interfast del Diseño en el programa cfd Autodesk..... | 121 |
| Ilustración 18 Fragmento de Tabla de datos de la estación total..... | 122 |

| | |
|--|-----|
| Ilustración 19 interacción de los vientos direccion norte – este Vista elevación | 125 |
| Ilustración 20 Interaccion de los vientos direccion norte – este Vista planta | 125 |
| Ilustración 21 interacción de los vientos direccion Sur-este Vista planta | 126 |
| Ilustración 22 interacción de los vientos direccion Sur – este Vista elevación..... | 127 |
| Ilustración 23 reflejo de la temperatura en el diseño arquitectónico..... | 128 |
| Ilustración 24 cambios de temperatura según vegetacion | 129 |



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA

CAPÍTULO I

Propuesta de diseño urbano en espacios verdes públicos para el desarrollo de actividades de en climas trópicos. Caso de estudio: Recinto Universitario Rubén Darío.

Br. Jhordania María Zelaya Fonseca

■ Introducción

Las áreas verdes públicas son consideradas como un eje importante de la estructura de las ciudades. A medida que la sociedad moderna avanza las ciudades empiezan a aumentar de tamaño, pues se convierten en una exigencia por parte de los pobladores, de esta forma se hace a un lado el espacio de las áreas verdes públicas en las ciudades. Y es necesario recalcar que estos pueden ser unos agentes reguladores de la salud de cada individuo, debido a que la relación entre el ser humano y la naturaleza es estrecha, y ambos factores se deben de mantener en un equilibrio para que, de esta forma, el ecosistema pueda funcionar de la mejor manera.

La principal motivación de esta investigación es demostrar la importancia de las áreas verdes públicas en las ciudades, dándole oportunidad a los usuarios que puedan hacer uso de estas mismas para el enriquecimiento de su salud mental y preparación en diferentes actividades que requieran de concentración, por ello el objetivo principal de este trabajo es crear una propuesta de diseño urbano para los espacios verdes públicos diseñados en climas tropicales como es el clima de la Ciudad de Managua, sin embargo, se tomó como caso de estudio el Recinto Universitario Rubén Darío (RURD), ya que este cuenta con las principales características para brindar pautas de diseño y así ser aprovechadas de la mejor manera. La investigación se basó bajo una metodología mixta, ya que con ello se pudieron obtener datos que beneficiaron y justificaron de manera científica la razón del diseño arquitectónico, así mismo se emplearon entrevistas, encuestas, observación y análisis documental. Con todo ello se pretende generar un producto arquitectónico que facilite información de calidad para futuras generaciones de arquitectos.

En la investigación de este tema se presentaron retos y oportunidades para la creación y relación de nuevas temáticas en el campo de la Arquitectura. Sin embargo, los objetivos de este trabajo fueron exitosamente cumplidos, aportando recomendaciones para que la temática pueda seguir siendo estudiada.

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1.1 Caracterización del problema

Las ciudades han experimentado de forma ininterrumpida el proceso de urbanización durante el último siglo, ya que han aumentado tanto su tamaño como la cantidad. Este rápido crecimiento urbano puede presentar problemas al enfrentarse ante el conjunto limitado de los recursos disponibles, ya que genera barreras de equidad y sostenibilidad, que en consecuencia convierte a las ciudades vulnerables ante desastres naturales sintiendo el impacto del cambio climático con mayor dureza (S. Borelli & Pineda, 2018).

Un planteamiento que sustenta esta problemática es que las sociedades modernas enfrentan retos que han ocurrido a partir del desarrollo tecnológico durante los últimos años, pues el modelo de ciudad anglosajona fue sinónimo de una explotación masiva de los suelos, el agua y de energía, lo que ha causado la pérdida de la biodiversidad conllevando esto la destrucción de valores paisajísticos (Ministerio de Medio Ambiente; Red de redes de desarrollo Local Sostenible, 2007).

La Unión Europea (2013, pág. 7) afirma que las infraestructuras verdes están diseñadas y gestionadas para brindar una amplia gama de servicios al ecosistema, es decir que las áreas verdes proporcionan ambientes sanos para el desarrollo de los individuos, pues en países como Japón y Escandinavia, estas áreas son utilizadas como estrategia para reducir el estrés (Calaza, Cariñanos, Escobedo, & Tovar, 2018), sin embargo no todos los países cuentan con este tipo de visión, ya que en ciudades como el Ecuador, se ha logrado determinar un déficit de las áreas verdes por habitante, ya que solamente existen 4.31m² por persona.

Tomando como referencia los argumentos anteriores, se debe de tener en cuenta que las áreas verdes puedan mitigar de forma sustentable las deficiencias climáticas, favoreciendo la salud mental de sus usuarios, estas técnicas, muchas veces son minimizadas en la planeación de las universidades, lo que genera que el estudiante sienta la necesidad de buscar lugares con climatización artificial los cuales por lo general son ambientes como la biblioteca, donde el diseño espacial y estructural son algo estructurado y estricto.

1.1.2 Delimitación del problema

A nivel nacional, en la planificación de las ciudades, las áreas verdes públicas han sido poco aprovechadas para la generación de microclimas que brinden un ambiente agradable la mayor parte del tiempo y de esta forma enriquecer el valor estético del paisaje urbano, razón que motiva a investigar cuáles son los aspectos que hacen deficiente a éstas áreas para un uso constante por parte de los usuarios, de tal manera que se puedan realizar actividades que requieran de concentración como el estudio, la lectura y meditación.

1.1.3 Formulación del Problema

A través del análisis realizado en la caracterización y delimitación del problema se plantea la siguiente pregunta de investigación, ¿Cuáles son las características adecuadas y necesarias con las que un espacio verde público debe de contar para que se desarrollen actividades de estudio y así pueda ser aplicado en cualquier área pública en el Recinto Universitario Rubén Darío como caso de estudio?

1.1.4 Sistematización del Problema

¿Qué aborda la teoría actual relacionada a los conceptos de espacios verdes públicos para el bienestar de los individuos en las actividades que requieren de concentración como el estudio?

¿De qué manera se pueden identificar las pautas necesarias para crear una propuesta de diseño urbano para el espacio verde público en una zona poco estudiada?

¿Cuáles son los criterios de diseño urbano y arquitectónico con los que deben de contar los espacios verdes públicos para ser aplicados en el Recinto Universitario Rubén Darío?

¿Cuál es la influencia del ambiente natural en el diseño urbano/arquitectónico para obtener un nivel de confort en espacios verdes públicos?

1.2 JUSTIFICACIÓN

Los espacios verdes públicos son considerados como uno de los principales articuladores de la vida social de los individuos, ya que generan un valor simbólico, de identidad y pertenencia. Estos también promueven la preservación y conservación de un ecosistema, actuando como oxigenantes de las ciudades (Tella & Potocko, 2009). Sin embargo, el desarrollo acelerado de las ciudades modifica a gran escala la forma e imagen del espacio natural, generando un desequilibrio entre las áreas verdes y las áreas construidas (Gómez L, 2005).

Por ello, este trabajo investigativo se ha inspirado en el desafío que presenta el entorno urbano del recinto Universitario Rubén Darío, ya que se ha observado poca implementación de espacios verdes públicos saludables, pues estos desde una perspectiva urbana, juegan un papel importante en la estructuración de la ciudad como ordenadores de la trama, calificadores de un tejido urbano, orientando el crecimiento y vinculando espacios entre sí (Tella & Potocko, 2009).

A pesar de que existe teoría sobre la importancia de los espacios verdes en las ciudades, a nivel nacional se refleja poca relevancia teórica de estos, por lo cual se considera que esta investigación tendrá un alto valor teórico, aportando conocimiento al ámbito urbano y arquitectónico de las ciudades.

La investigación podrá producir criterios para la creación de ambientes agradables que puedan ser aprovechados para realizar actividades que requieran de concentración, cabe destacar que tendrá un enfoque de innovación para el desarrollo del paisajismo y sobretodo, aportar en la ciencia del urbanismo. Esto da pauta para crear una propuesta de diseño urbano que integre las áreas verdes para mitigar problemáticas a nivel mundial como lo es la desaparición de las áreas verdes urbanas. Por lo cual, se podrá generar una recuperación de la consciencia ambiental, así crear espacios urbanos confortables a partir de este principio urbano, el cual permitirá a futuros profesionales pensar en espacios urbanos de este tipo, en base a conocimientos integrales y sociales.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo general

Elaborar una propuesta de diseño urbano en espacios verdes públicos para el desarrollo de actividades de estudio, diseñado para climas tropicales. Como caso de estudio: Recinto Universitario Rubén Darío (RURD).

1.3.2 Objetivos Específicos

- Conocer teorías, conceptos y metodologías de diseño arquitectónico para espacios verdes públicos que fundamenten el desarrollo de la investigación científica.
- Definir problemática que presenten los espacios verdes públicos en el Recinto Universitario Rubén Darío por medio de un diagnóstico urbano del sitio de estudio.
- Recolectar información de modelos análogos que puedan dar pautas a criterios de diseño arquitectónico que se tomen en cuenta para una propuesta final.
- Plantear una propuesta de diseño urbano para los espacios verdes públicos de carácter versátil, para que pueda ser utilizado en cualquier parte con clima tropical.
- Simular la influencia del ambiente natural en el diseño urbano para obtener un nivel de confort en espacios verdes públicos.



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA

CAPÍTULO II

Propuesta de diseño urbano en espacios verdes públicos para el desarrollo de actividades de en climas tropicales. Caso de estudio: Recinto Universitario Rubén Darío.

Br. Jhordania María Zelaya Fonseca

2.1 MARCO REFERENCIAL.

2.1.1 Antecedentes

- A nivel global

El desarrollo de espacios confortables y armoniosos con el paisaje y la actividad del ser humano, se ha considerado como un objeto de estudio a partir del desarrollo acelerado de las ciudades, pues Fernández Pérez, y otros (2012), realizaron un estudio sobre la Calidad educativa y espacios de trabajo universitarios en la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Granada, España, en este se necesitaba comprender cual era la calidad que tienen los espacios verdes con los que cuenta la universidad. Basado en ello, el estudio se desarrolló bajo los parámetros del enfoque cualitativo, donde el método utilizado fueron cuestionarios estructurados, en 3 aspectos: la información general del entrevistados, escalas de valoración y preguntas abiertas para conocer la opinión real de los mismos; esto se llevo a cabo con una muestra total de 40 alumnos de la facultad, los cuales fueron seleccionados aleatoriamente.

Dentro de los resultados obtenidos se abordó la categoría de los espacios sociales, el cual mostró mayor descontento del alumnado, ya que gran parte de la muestra expresaba que era necesario contar con más espacios naturales y de esparcimiento, para que en ellos se puedan realizar trabajos en los tiempos libres. De manera general, este estudio permitió destacar la importancia que tiene para los estudiantes que las áreas de estudio cuenten con las condiciones adecuadas para un buen desarrollo de las actividades escolares.

- A nivel regional

Rivas T, Daniel (2005) toma como un hecho fundamental que las áreas verdes brindan sustentabilidad ambiental y social a las ciudades. Los espacios verdes en el Distrito Federal fueron objeto de intervenciones cotidianas por parte de diferentes instituciones públicas y privadas, lo mismo que de grupos sociales y del ciudadano común. Lamentablemente, en el contexto los árboles se consideraron como un componente más del mobiliario urbano y no como seres vivos, que brindan ayuda al desarrollo humano y que deben tener la caracterización de monumentos culturales. Por ello el objetivo principal de este trabajo fue

analizar políticas de planeación urbana con el fin de determinar los aspectos más significativos en relación con los espacios verdes.

El método que se utilizó fue de una investigación por aproximaciones sucesivas, que parte de considerar el conocimiento y el interés que se tenía sobre el tema y sobre el problema de investigación para plantear hipótesis. De manera que para realizar esta investigación y comprobar las hipótesis se recurrieron a realizar revisión hemerográfica y bibliográfica para conocer y determinar el estado del arte con relación al desarrollo urbano y las áreas verdes.

También se hizo uso de imágenes satelitales, fotografías aéreas y base de datos obtenidos del inventario de áreas verdes del Distrito Federal.

Los autores lograron afirmar que en la Ciudad de México los espacios verdes no contribuían a la sustentabilidad urbana. Cuando se habla de sustentabilidad no es solamente el aspecto ecológico-ambiental, sino también el social. Pero la distribución de los espacios verdes es desigual en cantidad y calidad en la Capital.

Las áreas verdes en la calidad de vida de los individuos repercuten en la salud mental de los mismos, según Martínez-Soto, López, & De la Roca, (2016) las áreas verdes y los espacios abiertos desempeñan un conjunto de funciones para el bienestar en los centros urbanos, los cuales influyen de manera directa en las comunidades. Este trabajo comprende una revisión bibliográfica abordando temáticas que relacionan las áreas urbanas y áreas verdes, de que forma estos se relacionan para formar ambientes restauradores de la salud mental de la población.

Apoyado del análisis conceptual concluyeron que el contacto con la naturaleza promueve la salud mental, por lo tanto, es deber de la planificación urbana generar equilibrio con los espacios naturales con el fin de que el índice de estrés disminuya. Así mismo la psicología puede colaborar con las disciplinas de arquitectura y urbanismo en el desarrollo de instrumentos que documenten el impacto que las áreas físicas y naturales tienen sobre a salud física y mental de los individuos, de esta forma se promoverían políticas que permitan un desarrollo óptimo de los individuos en su espacio.

Gareca & Villarpando (2017), realizaron un estudio en Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, Bolivia, el cual tiene como objetivo investigar el impacto de las áreas verdes en el proceso de aprendizaje, por lo cual determina que las áreas verdes son restauradores mentales, porque promueven actitudes como la creatividad además de ser un tranquilizante natural. Ya que actualmente existe una creciente desconexión entre las personas y su medio, sin embargo, esto no deja de influir en el estado anímico y de concentración de los individuos.

El estudio se desarrolló en Sucre, Bolivia, sin embargo, a nivel del territorio no se ha evaluado el impacto que las áreas verdes tiene en el proceso de aprendizaje, por ello la investigación se fundamentó bajo el paradigma interpretativo, con un enfoque cuali-cuantitativo. Los métodos utilizados fueron el análisis documental, comparativo e investigación acción participativa; entre las técnicas utilizadas están la encuesta y la entrevista.

La intervención se hizo en el Colegio Julio Quezada Rendón, constituye a un establecimiento educativo público, por lo que carece de plazas ajardinadas. La población promedio fueron de 800 estudiantes, la muestra probabilística tiene un nivel de confianza del 90% y una precisión del 5.5%; para los resultados se seleccionaron 175 estudiantes a entrevistar.

Esta investigación llegó a la conclusión de que el establecimiento puede llegar a ser un lugar más agradable, ya que la vegetación es un factor que coadyuva a mejorar la calidad de vida del espacio educativo, facilitando el proceso de enseñanza aprendizaje, demostrando que es posible que el rendimiento académico de los estudiante mejoren, así mismo el contacto de la naturaleza promueve una mayor sensación de creatividad, alegría y tranquilidad, pues cuando un establecimiento está bien equipado y diseñado genera sensaciones de tranquilidad.

2.1.3 Marco conceptual

- **Arquitectura del Paisaje**

Para referirse a la arquitectura del paisaje, es importante comprender el concepto de paisaje, refiriéndose a un instante visual, en el que interactúan elementos bióticos y abióticos, en un lugar o una superficie natural, rural o urbana, el cual puede ser apreciado desde cualquier perspectiva (Romero, 2018).

De esta forma se puede entender que la arquitectura del paisaje, se define como la disciplina que toma en cuenta la arquitectura, la ciudad y el medio ambiente. La cual consiste en la intervención de un espacio y volverlo estéticamente más bello, las áreas verdes pueden ser organizadas de forma libre o geométrica, tomando en cuenta los factores naturales como la exposición del sol, cercanía al agua, topografía, suelos, vientos, entre otros (Plazola Cisneros, 1995).

Esta labor tiene un carácter multidisciplinario, coordina a los profesionales del dibujo arquitectónico, la restauración medioambiental, el urbanismo, la planificación de parques y la conservación histórica, entre otros. Sus actividades incluyen trabajos variados como el diseño de espacios abiertos y públicos de ciudades, la planificación de oficinas corporativas y barrios residenciales, y la rehabilitación de lugares degradados como minas o enterramientos de desechos (Hildebrandt Gruppe, 2016).

Por ello la arquitectura del paisaje se debe de considerar como un pilar en la arquitectura, pues establece armonía entre el diseño y construcción de los espacios ya que esta diseñada con estrategias y propuestas que van conforme la interacción del hombre y la naturaleza (Olivares & Ballestertos, 2013).

- **Paisajismo**

Otro concepto que puede ayudar a referirnos al arte de modificar los paisajes, es el Paisajismo, el cual se denomina como una actividad relacionada a la jardinería, encargada de embellecer los espacios arquitectónicos cualquiera sea su tipología, procurando caracterizar los paisajes de forma dinámica, por lo que se requiere de análisis de observación, habilidades de diseño, tomando en cuenta la planificación, creatividad, organización e imaginación.

Muchas veces esto también puede ser una herramienta en la que el hombre se siente apoyado para expresar sus emociones y personalidad utilizando la versatilidad de la naturaleza, y a largo plazo obtener beneficios de bienestar (Romero, 2018).

- Tejido urbano

El tejido urbano constituye a la relación en cómo se encuentran dispuestos los espacios públicos y las construcciones, lo que dispondrá la forma de una ciudad, caracterizada por su textura y su trama (Vega, 2013).

Hablar de textura en este contexto corresponde a la variación de alturas, tamaños y densidades de las edificaciones que interactúan en el espacio, estas pueden estar sujetas a tipos de entramados, los cuales pueden ser abiertos o cerrados, esto se refiere a la forma que los edificios de una ciudad se ordenan o agrupan. Donde un entramado cerrado se da, cuando los edificios son situados de forma continua, buscando el aprovechamiento del espacio, a diferencia de los entramados abiertos los edificios están puestos de manera aislada, dejando grandes espacios libres entre ellos (Vega, 2013).

La trama urbana es un sistema de conexión entre espacios es decir la forma de las calles y los edificios de la ciudad. También se le puede definir como una organización de elementos espaciales que se entrelazan entre sí y que, en conjunto con el espacio vacío o construido, conforman una red compleja que se puede conocer como ciudad. (Haramoto, Chiang, Kliwadenko, & Sepulveda, 1987). Por lo tanto, la trama debe de cumplir con tres aspectos fundamentales, ello son la función, arquitectura y situación. Ya que la relación entre la función y la forma pueden definir una estructura vial de la ciudad con sus patrones y su relación con los espacios. La arquitectura referirá la disposición de las edificaciones en los predios; en cuanto a la situación se relaciona con las condiciones naturales que condicionaran la arquitectura (INVI, 2005).

- Espacios públicos

La arquitectura ha caracterizado como público todo aquel espacio que sea accesible al público. Por lo tanto, el espacio público se concibe como un elemento esencial de la configuración y estructura de la ciudad, pues ellos son contenedores de la vida en común. Como principal objetivo, estos espacios deben de ser de soporte de las actividades sociales,

deben satisfacer las necesidades integrales del ciudadano, ya que pueden ser escenarios de seguridad ciudadana en caso de accidentes naturales. (Rangel Mora, 2012, pág. 9).

Generalmente son asociados con la noción de parques, plazas y calles, los cuales son características muy arraigadas en la sociedad. Estos espacios asumidos y consumidos por la ciudadanía, han logrado compatibilizar la utilidad pública con la formalización. Los pavimentos, vegetación, agua, alumbrado, mobiliario urbano, se relacionan apropiadamente con el entorno, la accesibilidad o el soleamiento, de tal manera que al final resulta un lugar, ya sea de tránsito o estancia, coherente, legible y sobre todo confortable (Bonels, 2016).

Se le puede denominar al espacio público como el nodo que genera sentimientos de identificación e integración con el contexto, pues la relación que se configura permite el desarrollo de la imaginación y la creatividad, siempre y cuando la calidad de las relaciones permita generar un ambiente acogedor con los diferentes grupos (Pascual & Peña, 2012).

- **Áreas Verdes**

Todo espacio libre donde predominen áreas con vegetación ya sea espontánea o artificial es considerada como área o zona verde (Martínez, Joel Soto; Montero, María; López, Lena; De la Roca, 2016). Estas pueden cumplir con diferentes funciones ya sean de esparcimiento, recreación, ecológicas, ornamentación, protección, recuperación y rehabilitación del entorno, o similares (s.n, 2015). Estas áreas cuentan con elementos característicos como los árboles, pasto, plantas, arbustos y ornamentos que sean de uso decorativo o para el aprovechamiento humano (De los Santos, 2019).

Las áreas verdes en zonas urbanas pueden mejorar la calidad del aire, el agua y la estabilización de los suelos; estas áreas funcionan como un amortiguador de la temperatura en sus alrededores, ya que procurará mantener un equilibrio en cada época del clima, y de igual forma esto beneficia en gran medida a la salud mental y física de la población (Sorensen, Barzetti, Keipi, & Williams, 1998).

- **Espacios verdes públicos**

Los espacios verdes públicos corresponden a un espacio físico democrático y democratizador de una ciudad, ya que se convierte en uno de los principales articuladores de

la vida social. Es un lugar de encuentro de las personas con un entorno natural, equipamiento recreativo y de contemplación (Rendón, 2010).

Cumplen con funciones estéticas que enriquecen al paisaje urbano y asumen un papel central en la oxigenación de la ciudad, así mismo ofrecen un ecosistema apropiado para la conservación de la diversidad (Tella & Potocko, 2009). Estos espacios contribuyen a la mitigación del deterioro urbanístico de las ciudades de modo que puedan ser más habitables, ya que este tipo de zonas puede ser la máxima aproximación que los ciudadanos tengan con la naturaleza o espacios libre (Ayuntamiento de Málaga, 2010).

- El clima tropical

El clima tropical se caracteriza por tener temperaturas cálidas, mayores a los 18°C, siendo un clima no árido, cuyos territorios no presentan heladas (temperaturas inferiores a los 0 °C) (Clima Tropical, 2019). La zona con este tipo de clima se encuentra en la franja intertropical, es decir, entre los trópicos de Cáncer y Capricornio (Uriarte, 2020). La ubicación geográfica de las regiones tropicales recibe la luz del sol de forma perpendicular, la mayor parte del tiempo, lo que provoca la evaporación de las aguas cercanas, de igual forma en este tipo de clima pueden cultivarse especies vegetales sensibles al frío como la piña, el café y el banano.

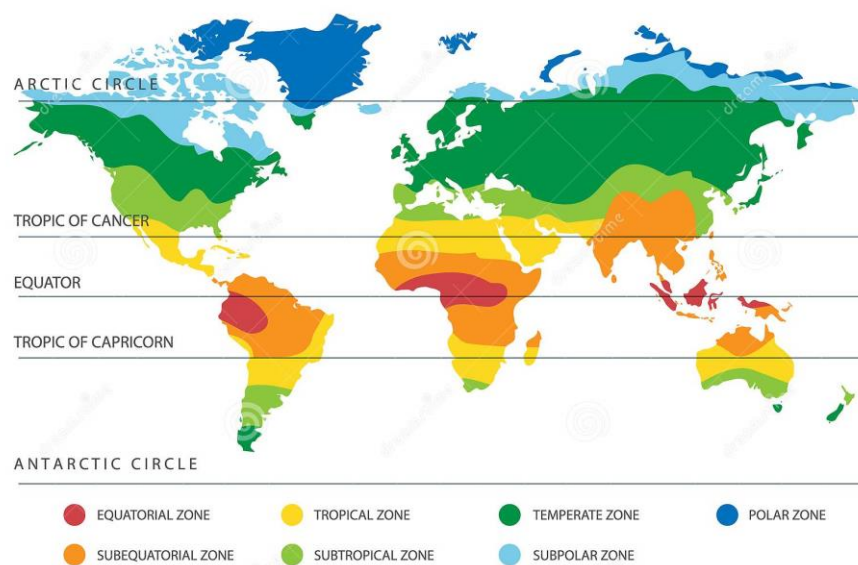


IMAGEN 1 MAPAMUNDI CON LAS ZONAS CLIMATIVAS

El clima tropical y sus variantes

El clima tropical puede tener diferentes subcategorías en cada país, pues esta va a depender de la posición geográfica que las zonas ocupen en el globo terráqueo.

El clima Trópical seco también conocido como clima tropical de sabana, es un tipo de clima tropical que cuenta con una estación seca que se prolonga la mayor parte del año, teniendo una corta estación húmeda con lluvias intensas. En esta clase de regiones podemos encontrar principalmente pastos, gramíneas y estepas espinosas. Las temperaturas en las zonas con este clima pueden llegar hasta los 40 °C.

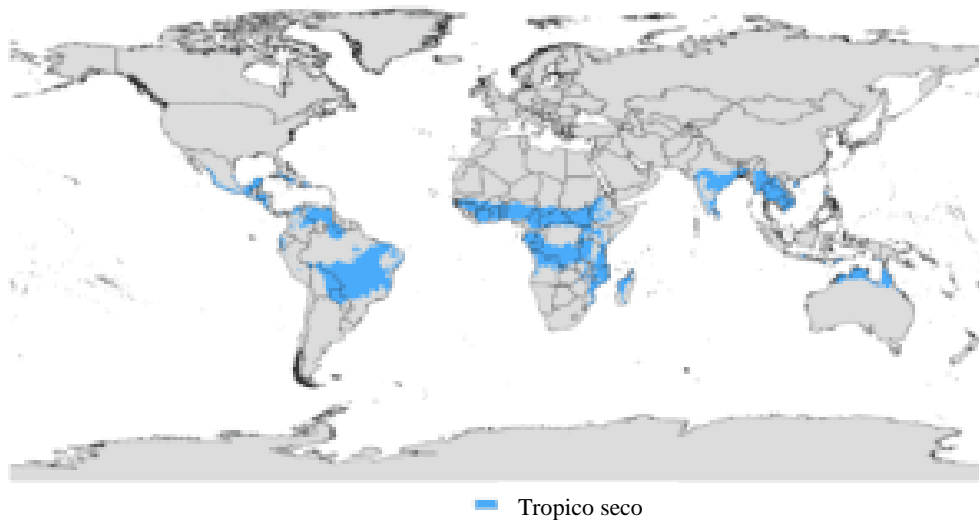


IMAGEN 2 MAPAMUNDI CON ZONA CLIMATICA DEL TRÓPICO SECO

▪ Microclimas

El término microclima puede llegar a sonar como algo pequeño, pero este puede ser tan grande o pequeño como sea el entorno en el que sea desarrollado. Por ello un microclima es como un clima de características diferentes respecto a un clima más grande, esto se puede dar de forma natural o artificial, es decir, construido por el ser humano. Estos dependen de las condiciones ambientales en las que se desarrollen, en mayor parte por su topografía, ya que se determina en qué medida serán afectadas las áreas. De forma artificial los invernaderos son un microclima artificial, ya que la luz, ventilación, temperatura y humedad, son controlados por el hombre, por ello estos lugares son diferentes a su entorno.

Un ejemplo para entender de esto, en el medioambiente, la ciudad actúa como un factor modificador del clima general, ya que condiciona aspectos que cambian, dando como resultado un microclima urbano. Este puede tener una estrecha relación con el bienestar térmico de los usuarios, ya que la temperatura, ventilación y la humedad en el ambiente son aspectos que pueden provocar incomodidad tanto en un exterior o interior (Tumini, 2012).

- **Áreas de Estudio**

Un espacio físico puede ayudar a la concentración para estudiar de tal forma que se puedan aprovechar las horas invertidas, por ello un área de estudio se define por poseer características donde un lugar fijo es la principal característica, es decir un área destinada solo para realizar el estudio, es acogedor y posee buena ventilación e iluminación, así mismo debe de poseer un entorno y un área limpia, dato relevante de estas áreas es que debe de poseer el mobiliario adecuado (Universia, 2017).

- **Espacios “Coworking”**

La palabra coworking en español significa trabajo cooperativo, la cual resulta ser una idea innovadora de adaptar la forma de trabajo a los tiempos actuales, estos espacios permiten a los trabajadores autónomos compartir un espacio de trabajo y con ello conocimientos. Estos espacios no tienen un prototipo definido, ya que solo tratan de brindar tranquilidad y/o movimiento. Estos también pueden ofrecer cursos, eventos y otros espacios que siempre están dirigidos a ofrecer un espacio de trabajo (González & Tenesara, 2016).

De forma más romántica estos espacios se pueden describir como un espacio colaborativo con profesionales de cualquier ciencia, capaz de compartir sus ideas de tal forma que se aprendan nuevas habilidades, todo ello bajo el concepto de una libertad, movilidad y flexibilidad del trabajo (WorkingFY, 2013).

- **Calidad de vida**

Hablar de calidad de vida es referirse al concepto que muchos autores comparten sobre ello. Sin embargo, este término se remonta de los Estados Unidos pasada la segunda guerra mundial, ya que era una tentativa por parte de investigadores para conocer la percepción que

las personas tenían de la vida que estaban llevando. Sin embargo, esta idea empezó a tener varianzas según el área que lo retomara (Urzúa M & Caqueo-Urizar, 2012).

Es por ello que este concepto se convirtió muy complejo de integrar, sin embargo, Ardila (2003) logró definir este término en que:

“Calidad de vida es un estado de satisfacción general, derivado de la realización de las potencialidades de la persona. Posee aspectos subjetivos y aspectos objetivos. Es una sensación subjetiva de bienestar físico, psicológico y social...”

La definición de calidad de vida, abarca componentes subjetivos y objetivos donde el punto en común es el BIENESTAR individual. De estos se pueden agrupar en: el bienestar físico (como salud, seguridad física), bienestar material (privacidad, alimentos, vivienda, transporte, posesiones), bienestar social (relaciones interpersonales con la familia, las amistades, etcétera), desarrollo y actividad (educación, productividad, contribución) y bienestar emocional (autoestima, estado respecto a los demás, religión). La respuesta brindada a cada uno de estos dominios es subjetiva y tan variable gracias a la influencia de factores sociales, materiales, la edad misma, la situación de empleo o a las políticas en salud (México, 2017).

- Dinámica de Fluido computacional (CFD)

“La Dinámica de Fluidos Computacional o CFD (del inglés Computational Fluid Dynamics) es el área de conocimiento que trata sobre la simulación numérica de flujos fluidos, transferencia de calor y fenómenos relacionados tales como reacciones químicas, combustión, aeroacústica etc.” (Esquipe ESS, 2016).

2.1.4 Marco teórico

- **Arquitectura de paisaje para el bien común**

Para algunas poblaciones el paisaje no solo constituye el hecho de un espacio físico, sino también un factor que genera la búsqueda de la calidad de vida y el bienestar en el ser humano (Ormaetxea, Ibisate, & De Olazagoitia, 2010). Un paisaje puede llegar a ser un recurso en la medida que una población lo haga utilizable. En ocasiones este puede ser considerado como un recurso de carácter ambiental, esto genera que pueda ser tratado como un instrumento de protección territorial. Así mismo este genera armonía, favoreciendo la utilización de las estrategias y propuestas que facilitan la interacción del hombre y la naturaleza, de esta forma se ve al paisaje como un patrimonio y derecho de todos.

Antecedentes de la arquitectura del paisaje

Una de las prácticas por la cual la arquitectura del paisaje ha determinado sus principios, ha sido por la horticultura. Ya que la distribución de las plantas está condicionada por la ubicación, la distancia entre los árboles, el riego y la organización para asegurar una buena producción en cada estación, y de esa forma el jardín no pierda su apariencia ideas, estas corresponden al conjunto de normas básicas que para la distribución de las plantas.

Se dice que la arquitectura del paisaje expresa a la naturaleza como algo hermoso y primordial para la existencia del ser humano. Donde este puede ser un moldeador de la misma. En tiempos antiguos, la creación de jardines tenía una relación directa con algún tipo de culto o religión.

Entre las culturas más antiguas que permiten estudiar la arquitectura del paisaje son Mesopotamia, la cual muestra de que forma implementaban la vegetación en sus jardines en de los templos, así como los parques reales abundantes en vegetación, igualmente en Babilonia uno de sus mayores atractivos paisajísticos que se pueden apreciar solo los jardines colgantes construidos por Nabucodonosor. Donde el cultivo a intervalos de los árboles ofrecía la sombra necesaria.

Los egipcios creaban sus jardines según el uso de flores, con fines decorativos, usándose por lo general la flor de loto, igualmente utilizaban la alineación de palmeras para la sombra,

otro elemento que más se usaba eran los quioscos y los estanques en los que abundaban peces comestibles. Otros jardines famosos a lo largo de la historia del paisajismo son los griegos y los romanos. Siendo en Roma donde surgió el concepto de la gruta como elemento importante en los jardines mediterráneos, ya que ahí eran donde se inició el culto a los dioses locales.

En las civilizaciones china y japonesa surgieron los jardines con principios taoístas, donde el agua es el elemento principal y se ve al ser humano como parte del entorno natural y no como su dueño.

Fue a partir del siglo XIX en Europa los jardines dejaron de seguir formas geométricas, y empezaron a ser de manera más espontáneas sin reglas de decoración, y así el hombre pudiera volver a tener valor hacía la naturaleza. Pasando así a Inglaterra y América. En ellos la característica es la completa libertad del uso de los elementos tradicionales de la arquitectura del paisaje como prados, setos vivos, lagos, y cascadas. Todo ello con el fin de crear un ambiente natural.

Arquitectura del paisaje y Sustentabilidad

Un paisaje sustentable es definido como aquel que satisface las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las futuras, es aquel que representa a una cultura, la respeta y la conserva. En las normativas actuales, las metodologías de evaluación de proyectos, planificación e infraestructura, al paisaje es concebido como un recurso visual, pues los análisis, estudios y diagnósticos, no forman parte de la metodología, lo cual limita el conocimiento del territorio que se desee intervenir.

La arquitectura del paisaje, aporta una visión completa sobre el medio, pues maneja los conceptos para intervenir tomando en cuenta impactos, alteraciones y fragilidades directas hacia la situación del paisaje, esto genera la propuesta de paisajes sustentables (Vergara, 2015).

Los paisajes sustentables toman en cuenta los componentes biofísicos y culturales de la zona, coadyudando con los criterios necesarios de intervención pertinentes a cada realidad, y en el desarrollo de modelos de desarrollo paisajísticos en los espacios públicos y abiertos

y estructura vegetal. Es por ello que se considera fundamental la evaluación de los espacios verdes como áreas reguladoras del medio ambiente urbano (Vergara, 2015).

Un paisaje sustentable se definió como aquel espacio que contribuye activamente el desarrollo de las comunidades, ya que son caracterizados por ser altamente regenerables, esto debido a que:

- Limpian el aire secuestrando el carbono.
 - Limpian el agua y aumentan la eficiencia energética.
 - Y restablecen los hábitats y crean valor a través de importantes beneficios económicos, sociales y ambientales, compensando los impactos ambientales negativos generados en un área.
- El clima tropical en un contexto nacional

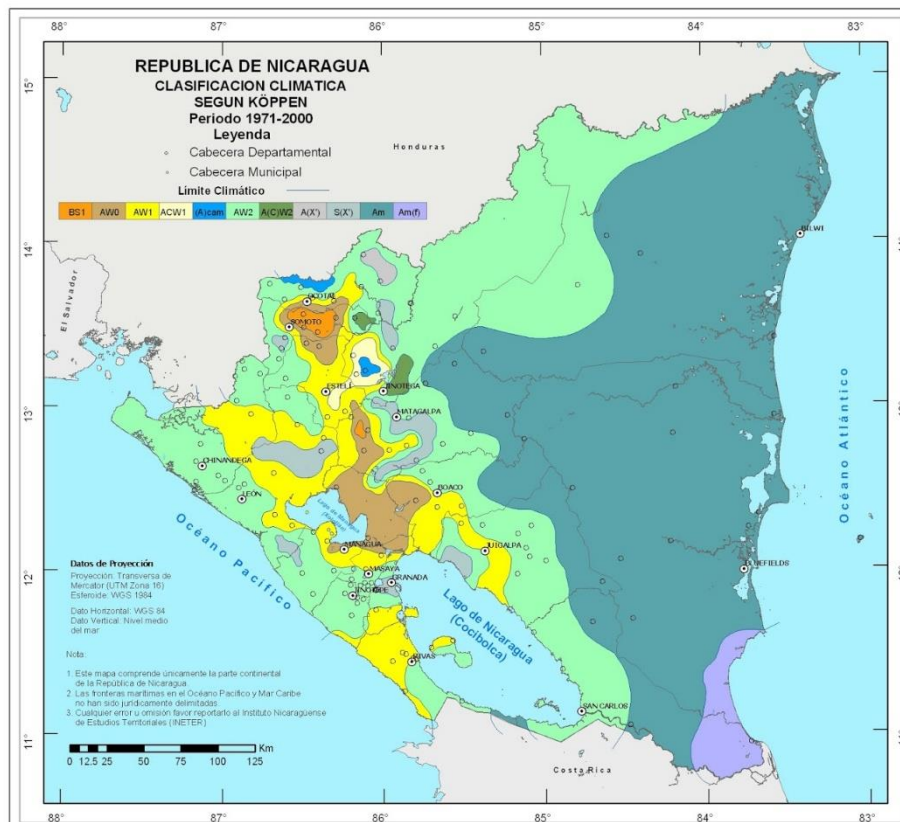


IMAGEN 3 MAPA DE NICARAGUA CLASIFICACIÓN SEGÚN KÖPPEN

- **Áreas verdes una alternativa para mejorar el microclima urbano**
-

Microclima en espacios externos

Una ciudad puede ser comprendida como un ecosistema, donde existe un comportamiento de flujo en los recursos, pues existe una entrada de ello, pero una salida de desechos, lo cual a grandes rasgos esto perjudica el mantenimiento de los ecosistemas. Esto define que los microclimas urbanos son influenciados por las actividades del hombre, pues a pesar de que las características del propio entorno sea preservado, la presencia del mismo será punto clave para determinar cómo será las características del clima que se desarrollen en las diferentes zonas, esto en gran medida llegará a determinar la calidad ambiental y consumo energético de la ciudad (Tumini, 2012).

El diseño de espacios exteriores que sean confortables son uno de los retos para la calidad de vida en las ciudades, ya que los aumentos de temperaturas provocan incomodidad en los espacios. Socialmente las condiciones ambientales pueden mejorar o empeorar una experiencia en los espacios, un lugar caluroso, asoleados, son abandonados y se buscan las zonas con sistemas de refrigeración que promuevan actividades de descanso y ocio. Las reacciones ante estas situaciones son inconscientes, pero condicionan y estimulan de qué forma serán realizadas las actividades en los espacios abiertos.

La eliminación de la vegetación, la impermeabilización de los suelos y absorción de calor por los edificios, la contaminación del aire, y demás factores, son las causas del generar un diferencial climático. La forma y orientación en la que se encuentren los edificios influyen al microclima urbano por los índices de radiación y el cambio de la dirección de los vientos. Por ello una de las técnicas que deben de tomarse en cuenta serán el uso de vegetación en los espacios urbanos, de esta forma se crearan espacios con sombras y la evapotranspiración, esto genera que los arboles absorban el agua y lo envíen a la atmosfera en forma de vapor, manteniendo siempre un ambiente fresco (Tumini, 2012).

Microclimas modificadores del espacio

Se ha registrado una acelerada tasa de crecimiento en los centros urbanos de todo el mundo, por lo que se hace cada vez se ha hecho cada vez más necesaria la creación de los espacios verdes arbolados como una defensa del hombre contra creciente actividad antrópica.

El crecimiento de las ciudades, particularmente de Latinoamérica, no ha permitido cumplir con un correcto diseño urbano de las ciudades, pues la mayor parte de estas sufren los estragos del crecimiento desordenado, a causa de una inadecuada planificación urbana. Debido a que las ciudades sacrifican el entorno natural en las que están asentadas, se originan cambios a nivel ambiental, teniendo como factor común la contaminación que incluye los desechos no reciclables, los gases nocivos expedidos por automóviles e industrias y finalmente la contaminación sónica (Soto, 2011).

Por ello una de los mayores beneficios que los microclimas pueden generar al espacio, destacan los siguientes:

Los árboles ayudan a mejorar la calidad del aire refrescándolo y purificándolo.

Esto quiere decir que mediante técnicas adecuadas el paisajismo puede lograr la conservación de la energía y mantener un ambiente confortable, lo cual puede en la medida de lo posible la reducción del uso del aire acondicionado, que de manera consecutiva también reducirá el consumo de los combustibles fósiles.

Los espacios verdes arbolados contribuyen a la formación de microclimas urbanos placenteros.

Ya que estos disminuyen los niveles de anhídrido carbónico (CO₂), monóxido de carbono (CO) y anhídrido sulfuroso (SO₂), las cuales son responsables de la formación de calina y brumo en las zonas urbanas (Soto, 2011).

Los arboles de las áreas verdes urbanas, al igual que los de los bosques, ayudan a conservar el suelo, evitando así los deslizamientos en terrenos con pendientes. Así mismo, las zonas verdes desempeñan un papel esencial en la biodiversidad urbana. Mediante este tipo de zonas se mejora la conservación de la vida y la biodiversidad.

- Las áreas verdes y sus efectos en la calidad de vida de la población.
-

Las áreas verdes siempre han tenido presencia en las ciudades, sin embargo, ha sido a partir de este siglo que se fue despreciando la presencia del mismo, todo ello a pesar de que han existido frases icónicas de arquitectos y tratados que promueven la preservación de este tipo de áreas. En efecto a ello la ciudad ha crecido, pero no ha mantenido una proporción equilibrada entre áreas libres y áreas edificadas (Gómez L, 2005).

Es posible afirmar que una ciudad con abundancia de espacios públicos y áreas verdes pueden ser indicador de alta calidad de vida y bienestar para los pobladores, ya que esto genera una sensación de bienestar a la vida de los pobladores (Godoy Z. & Esacla V., 2017).

En la actualidad la presencia de vegetación en un espacio puede ser considerado como un ambiente positivo, ya que además de que los árboles actúan como agentes descontaminantes y purificadores, contribuyen a aminorar la contaminación del espacio, pues representa un área de identificación con la población.

- Las áreas verdes públicas y la seguridad social

Son muchos los beneficios de las áreas verdes para el ambiente, ya que ayudan a combatir la contaminación, mejoran la salud física y emocional, fomentan la vida al aire libre, y aumentan la conciencia ambiental, todo ello porque los entornos naturales se convierten en auténticos pulmones que generan una mejor calidad del aire, regulando la temperatura y la humedad, por ello se vuelven entornos que invitan a los habitantes de la ciudad a practicar actividades al aire libre, fomentando así un vínculo en las relaciones sociales y un sentimiento de comunidad (Twenergy , 2019).

A pesar de las ventajas expresadas, una de las amenazas que los espacios verdes públicos presentan a día de hoy corresponde al descuido por parte de los usuarios o los ministerios, y que de esta forma se van convirtiendo en espacios sin función y uso, dejando de ser espacios dinamizadores de las actividades cotidianas de los usuarios, convirtiéndose en focos de degradación e inseguridad (Tella & Potocko, 2009, págs. 40-55).

Por otra parte, estos crecimientos extremos de inseguridad en la sociedad conllevan a que las autoridades decidan delimitar con rejas, muros u otro tipo de delimitador físico el espacio ocupado por estas áreas para protegerlos, ya que con el tiempo y por esta sensación

negativa de inseguridad, obliga a los usuarios a reducir el uso de ciertos lugares, imposibilitando de esta manera el encuentro ciudadano y el sentido colectivos

Asociado a estos factores, que ponen en crisis a la ciudad en general y al espacio público en particular, que lo vacían y lo vician, aparecen otros móviles más visibles que apuntan a su degradación: el mobiliario urbano deteriorado; las veredas, los senderos y caminos poco accesibles y ruinosos; los árboles y las plantas en mal estado, producto del escaso mantenimiento, o mutilados por la poda indiscriminada; la poca y deficiente iluminación; la dominancia de espacios poco atractivos o sin función específica (Tella & Potocko, 2009, págs. 40-55).

- **Accesibilidad a las áreas verdes urbanas**

Según la Dirección de Sostenibilidad, inclusión y cambio climático (Banco de Desarrollo de América Latina y el Caribe(CAF) , 2016) uno de los desafíos para las ciudades de América Latina y el Caribe consiste en avanzar en las metas cuantitativas, hasta alcanzar los 9 m² de espacio verde por habitante y mejoras cualitativas, en la calidad paisajística, la accesibilidad e inclusión, seguridad y disponibilidad, todos ellos, criterios fundamentales de los espacios verdes y bosques urbanos.

Las áreas verdes urbanas ofrecen procesos sociales y ecológicos a las ciudades en función de una distribución, superficie y accesibilidad del espacio, por ello se ve importante pensar en redes más articuladas de espacios verdes que garanticen una mejor permeabilidad de los parques, aumentando la integración entre los espacios y la accesibilidad a todos los ciudadanos. Una de las estrategias valoradas para que estos puedan ser accesibles deben de estar a no más de 15 minutos a pie desde una vivienda, promoviendo así el uso de los espacios (Mayorga C. & Fontana, 2020).

Sin embargo, la calidad del espacio se puede evaluar por la intensidad y calidad de las relaciones sociales, por ello parte de la inclusión y diseño de estos espacios son determinados por factores como son la movilidad, la diversidad de usuarios, la distribución de centralidades y la visibilidad. Todos estos elementos podrían dotar a las áreas verdes urbanas de una vitalidad para que puedan atraer a los usuarios (Borja & Muxí, 2003).

Como parte de la seguridad de estos espacios la privatización de los espacios verdes públicos con barreras ha disminuido la accesibilidad como también al hecho de tomar en cuenta las diferentes necesidades de las personas (Muñoz Reséndiz, 2014), pues se contemplan muchas veces errores de diseños de rampas, puertas o baños. Por ello se debe de tener en consideración las condiciones físicas que hagan accesibles estos espacios como: rampas, entradas, plazas de estacionamiento, presencia de escaleras, espacios de descansos (Maradiaga, 2009).

Otras recomendaciones que se hacen para mejorar la infraestructura de los parques y jardines en este sentido son; en relación a los accesos (buena ubicación de las paradas de transporte público, zonas de aparcamiento); señalización; buena pavimentación; sendas; bancos; iluminación; y ordenamiento del área (Muñoz Reséndiz, 2014).

- Una nueva alternativa “Espacios Coworking”
-

Antecedentes del espacio coworking

El ser humano es por naturaleza un ser sociable, por lo cual la comunicación es uno de los pilares para la concepción de formas de trabajo. Por ello a finales del siglo XX, en 1995 en Berlín empiezan a surgir los espacios físicos donde las personas podían trabajar en grupo, estos se denominaban como “hackerspaces”.

Más tarde en 1999, empieza a surgir el término “coworking” para definir espacios de trabajos en ordenadores, este fue inventado por Bernie DeKoven, diseñador de videojuegos. En el año 2005, Brad Neuberg crea un espacio llamado “Hast Factory” donde el ingeniero de software se planteó conseguir estabilidad a la empresa independiente, por lo cual este fue dirigido solo a personas FreeLancer.

En Europa este tipo de espacios físicos empiezan a surgir en Londres y Alemania, que con el tiempo fueron reconocidos como espacios de trabajo cooperativo. En 2007 este término empieza a tomar importancia, y es cuando aparece por primera vez en las franquicias de Google, como una de las opciones más confortables para los usuarios.

A principios del año 2014 se estima que existen 2,468 espacios de este tipo, en alrededor de 80 países del mundo (González & Tenesara, 2016).

Características del espacio coworking

Como se mencionó anteriormente los espacios coworking ofrecen áreas de trabajo compartido ya que aquí se agrupan profesionales de todo ámbito. Por lo general deben de estar diseñados para brindar un área amplia e iluminada. Así como también acceso eficiente a internet, lo cual es esencial para trabajar. En estos espacios se debe permanecer cómodamente con el portátil (Goya Smart coworking, 2019).

Igualmente, este tipo de espacios tienen flexibilidad horaria, lo cual es ideal para los profesionales que desean trabajar de forma continua. Por ello algunas cuentan con servicios de café.

- **La Dinámica de Fluidos computacional (CFD) en la Arquitectura**

El interés por la implementación de tecnologías más limpias y amigables con el ambiente, generan la búsqueda de implementaciones de equipos que permitan aprovechar al máximo valor a la energía disponible. Por ello se busca la optimización de cualquier equipo ya sea industrial, mecánico, estructural o de cualquier otra índole (Nieto Lodoño, Mejía Alvarez, & Agudelo Santamaria, 2004).

La Dinámica de Fluidos Computacional (CFD) es una herramienta que permite hacer simulaciones del movimiento de los fluidos, teniendo como ventajas la reducción sustancial de tiempo y costes en los nuevos diseños, ya que posibilita el análisis de sistemas o condiciones muy difíciles de simular experimentalmente, y un nivel de detalle prácticamente ilimitado (Fernández Tena & Pere Casan, 2014), así se comprende el flujo de los gases, se miden temperaturas o comprenden los comportamientos físicos en la atmosfera para el aprovechamiento de las condiciones fisicoquímicas del entorno.

Por ello es necesario recordar cuales son los tres principios básicos que rigen a los fluidos: La conservación de la masa, la segunda ley de Newton ($F = m a$) y la conservación de la energía. Estos principios se representan matemáticamente por medio de ecuaciones, generalmente ecuaciones diferenciales parciales (EDP) (Osorio Viana, 2010).

La aplicación de esta tecnología en la Arquitectura permite diseñar una edificación y realizar el estudio de la distribución del aire en el interior de una construcción, esto permitirá

lograr sistemas óptimamente en cuanto a ventilación y acondicionamiento de aire, siempre teniendo en cuenta el uso adecuado de la energía. Otra aplicación de esta tecnología se basa en el diseño de los sistemas de aires acondicionados especialmente en una sala de operaciones, ya que se pueden proyectar y entender mejor cual será el recorrido que las partículas tendrán a través del procedimientos (BIM., 2017).

Otra de las aplicaciones son el estudio de aire de las fábricas y también el estudio de vientos que impactaran a una edificación, y de esa forma se puedan aprovechar mejor los vientos, para la ambientación del interior de los espacios (BIM., 2017).

Programas

Autodesk CFD: Es un software de simulación de dinámica de fluidos computacional que los ingenieros y analistas utilizan para predecir inteligentemente cómo se comportarán los líquidos y los gases.

DesignBuilder: Análisis dinámico de la eficiencia energética del edificio (análisis térmico) utilizando como motor de cálculo Energy Plus. Este proporciona datos de comportamiento ambiental, tales como: consumo de energía, los datos de confort interior y dimensionado de las instalaciones de climatización. Puede también ser utilizado para las simulaciones de muchos tipos de instalaciones de climatización habituales, edificios con ventilación natural, edificios con control de iluminación natural, fachadas dobles, estrategias avanzadas de protección solar, etc.

- **Confort térmico**

El ser humano desde sus principios siempre se ha esforzado por mejorar y crear las condiciones más agradables en su entorno para disfrutar de un confort térmico desde la comodidad de sus refugios. Es por ello que se puede afirmar que el confort térmico es la sensación que los usuarios expresan de satisfacción acerca del ambiente térmico de un edificio (Chávez Del Valle, 2002).

Sin embargo, esto depende de varios factores; el cuerpo humano quema calorías y genera calor residual, con el fin de mantener su interior a una temperatura de 37°C, y para disipar el

calor los hace por medio de conducción, convección, radiación y evaporación. En la medida como se acerca la temperatura ambiental a la temperatura corporal (Blender, 2015).

En este contexto Blender (2015) expresa que una de las funciones principales con las que deben de cumplir los edificios se relaciona con el proveer ambientes interiores térmicamente confortables. Entender las necesidades del ser humano y las condiciones básicas que definen el confort es indispensable para diseñar los edificios, y que estos satisfacen a los usuarios con un mínimo de equipamiento mecánico.

Para entender esta parte, es necesario entender que la producción de calor del cuerpo depende principalmente del nivel de actividad de la persona, por lo que, para la disipación de calor, estos factores son:

- Factores ambientales
- Temperatura del aire
- Humedad relativa del aire
- Movimientos de aire
- Temperatura media radiante
- Factores personales
- Vestimenta de la persona

La sensación térmica cambiará según la perspectiva de las personas, ya que influyen factores como el clima exterior, la estación del año y la hora del día, el asoleamiento, la iluminación y la calidad del aire interior, entre otros. Las recomendaciones y normas pueden diferir bastante en los valores concretos para los factores ambientales. Esto se debe a la complejidad de las interacciones entre los diferentes elementos (Blender, 2015).

Eficiencia energética

El confort térmico también está vinculado con la eficiencia energética. La humedad del aire no solo es esencial para el confort, también influye directamente en la eficiencia térmica de un edificio, el hecho de que el aire húmedo es más difícil de calentar que el aire seco, así como también que los materiales de construcción húmedos tienen un efecto aislante

drásticamente reducido. Consecuentemente es conveniente limitar la humedad del aire en estación fría a un máximo de 50 a 60% (Blender, 2015).

- **Confort térmico en espacios verdes urbano**

Las condiciones y sensaciones climáticas que presenten los espacios públicos determinaran el uso y la permanencia de los usuarios en estos a través del tiempo, ya que el hombre considerará cómodo un ambiente si llega a sentir neutralidad térmica, esto quiere decir que el usuario no siente ni demasiado frío ni demasiado calor (Guzmán Bravo, Torre, & M., 2014).

Kurbán López & Grasso (2016) afirman que en el sistema urbano de clima árido, la forestación de las ciudades puede ser un recurso bioclimático que favorece un confort higrotérmico a las personas y de esta forma se desencadena el ahorro energético de las regiones, pues las sombras brindadas por las copas de los árboles reduce gran cantidad de la energía radiante; se convierte el agua de las plantas en vapor , de tal forma que se enfría el aire; la reducción de la velocidad de los vientos y al mismo tiempo el enfriamiento convectivo.

Realizar este tipo de estudios ayuda al desarrollo de la comprensión del conocimiento, ya que, tomando en cuenta como la implementación natural de la vegetación tanto en asentamientos nuevos como antiguos se puede considerar como una estrategia bioclimática para el acondicionamiento de los espacios verdes públicos y así estos promuevan de manera magnética la eficiencia energética de las ciudades.

El desarrollo correcto de las áreas verdes públicas en las ciudades trae consigo una cadena de factores positivos para lograr el confort térmico urbano, ya que estas (áreas verdes públicas) no solo impactan paisajísticamente los lugares, si no también psicológicamente a los pobladores, simplemente por el hecho de que tener condiciones agradables fomentan sensaciones de relajación.

2.1.5 Marco Legal

Las áreas verdes y los espacios públicos han constituido durante mucho tiempo un hito importante para el desarrollo de las ciudades, y a pesar de la existencia de normativas, leyes, manuales y demás, la exigencia del hombre se vuelve mayor, generando desprecio del valor de estos. Para una mejor comprensión de lo planteado, en este inciso se aclararán aspectos legales que definan tanto la importancia como el correcto manejo de las áreas verdes y los espacios públicos para las ciudades.

- **Constitución Política de la República de Nicaragua**

El territorio nicaragüense está regido por una carta fundamental o carta magna llaman “Constitución Política de la República de Nicaragua” la cual dicta cuales son las disposiciones de convivencia que la sociedad deberá de cumplir. En ello es posible encontrar un artículo dedicado al tema de estudio, de forma general este define que:

Arto. 60. Los nicaragüenses tienen derecho de habitar en un ambiente saludable, así como la obligación de su preservación y conservación. El bien común supremo y universal, condición para todos los demás bienes, es la madre tierra; ésta debe ser amada, cuidada y regenerada. El bien común de la Tierra y de la humanidad nos pide que entendamos la Tierra como viva y sujeta de dignidad. Pertenece comunitariamente a todos los que la habitan y al conjunto de los ecosistemas...

Debemos proteger y restaurar la integridad de los ecosistemas, con especial preocupación por la diversidad biológica y por todos los procesos naturales que sustentan la vida.

La nación nicaragüense debe adoptar patrones de producción y consumo que garanticen la vitalidad y la integridad de la madre tierra, la equidad social en la humanidad, el consumo responsable y solidario y el buen vivir comunitario.

El Estado de Nicaragua asume y hace suyo en esta Constitución Política el texto íntegro de la Declaración Universal del Bien Común de la Tierra y de la Humanidad.

- **Tratados internacionales**

Los tratados o acuerdos internacionales se refieren a normas jurídicas entre diferentes estados, estos establecen reglas criterios de diferente índole, para crear ambientes de convivencia entre cada país o estado participante, de igual forma con ello se logra llegar a acuerdos o condiciones que velen por cada aspecto de la sociedad y el planeta. (Ministerio de Relaciones Exteriores, s.f.). Es por ello que se abordarán aquellos tratados o acuerdos internacionales que expresen los aspectos que dan sustento a las áreas verdes y/o espacios públicos en las áreas urbanas o ciudades.

Declaración Universal del Bien Común de la Tierra y de la Humanidad.

Art.1 I. El Bien Común de la Tierra y de la Humanidad pide que entendamos la Tierra como viva y sujeto de dignidad. No puede ser apropiada de forma individual por nadie, ni hecha mercancía, ni sufrir agresión sistemática por ningún modo de producción. Pertenece comunitariamente a todos los que la habitan y al conjunto de los ecosistemas.

II. El Bien Común de la Madre Tierra y de la Humanidad exige proteger y restaurar la integridad de los ecosistemas, con especial preocupación por la diversidad biológica y por todos los procesos naturales que sustentan la vida.

Art. 10. Pertenece al Bien Común de la Tierra y de la Humanidad todos los saberes, artes y técnicas acumuladas a lo largo de la historia.

I. El Bien Común de la Tierra y de la Humanidad requiere reconocer y conservar los saberes tradicionales y la sabiduría espiritual de todas las culturas que contribuyen a cuidar de la Tierra, a desarrollar el potencial de la Humanidad y a favorecer el Bien Común.

III. El Bien Común de la Madre Tierra y de la Humanidad exige la erradicación de la pobreza como un imperativo humanitario, ético, social, ambiental y espiritual.

Art. 19 Pertencen al Bien Común de la Humanidad los principios éticos del respeto a cada ser, del cuidado de la naturaleza y de la responsabilidad universal por la preservación de la biodiversidad y por la continuidad del proyecto planetario humano y los principios de cooperación y de la solidaridad de todos con todos partiendo de los más necesitados, para que todos sean incluidos en la misma Casa Común.

La Agenda 2039 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Una oportunidad para América Latina y el Caribe

11. Ciudades y comunidades sostenibles.

Las ciudades han permitido que las personas puedan progresar social y económicamente. A pesar de ello hay problemas que impiden el mantener ciudades prósperas sin ejercer alguna presión sobre la tierra y sus recursos. “Los problemas comunes de las ciudades son la congestión, la falta de fondos para prestar servicios básicos, la escasez de vivienda adecuada y el deterioro de la infraestructura.” (Naciones Unidas, 2018).

A pesar de ello, en este apartado se afirma que los problemas que enfrentan las ciudades se pueden vencer de forma que no sean perjudiciales para los recursos y reducir la contaminación y la pobreza. Por ello una de las metas que el objetivo 11 se plantea es la siguiente:

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.

Carta de Atenas

La Carta de Atenas evalúa la ciudad de inicios del Siglo XX y determina una serie de recomendaciones para la ciudad Moderna. En lo que refleja a los espacios verdes, entre los cuales se encuentran que, aunque las ciudades en el pasado fueran muy densas, la proximidad con los espacios verdes exteriores permitía a sus habitantes disponer de aire de calidad. Con la expansión urbana y el incremento de densidad, las condiciones se habían cambiado hacia el mal-estar y la enfermedad como “estado permanente”.

11. El crecimiento de la ciudad devora progresivamente las superficies verdes, limítrofes de sus sucesivas periferias. Este alejamiento cada vez mayor de los elementos naturales aumenta en igual medida el desorden de la higiene.

Cuanto más crece la ciudad, menos se respetan las «condiciones naturales». Por «condiciones naturales» se entiende la presencia, en proporción suficiente, de ciertos elementos indispensables para los seres vivos: sol, espacio, vegetación...

... El individuo que pierde contacto con la naturaleza sufre un menoscabo y paga muy caro, con la enfermedad y la decrepitud, una ruptura que debilita su cuerpo y arruina su sensibilidad, corrompida por las alegrías ilusorias de la urbe.

Los escasos espacios libres, antes de disfrute privado, deben ser criados y mantenidos para que sean utilizados en “actividades colectivas de la juventud”, en espacios propios para distracciones, paseos y recreo. La Carta defendía que se crearan proporciones adecuadas entre el volumen del edificado y los espacios libres en el diseño de la ciudad;

Y como soluciones, estos numeran que

- Se proponía la creación de construcciones elevadas, erigidas con amplios espacios de por medio, para libertar el suelo para amplios espacios verdes en su entorno;
- La creación de amplios espacios en la región urbana, como parques, florestas, áreas de deporte, estadios, playas, etc., que servirían de recreo semanal para la población urbana;
- Las manzanas insalubres debían ser demolidas y substituidas por espacios verdes destinados al uso colectivo de las comunidades residentes. Los edificios degradados en el entorno de edificios históricos deberían ser demolidos y reconvertidos como espacios verdes.

Verde Índice de verde urbano

La Organización Mundial de la Salud (OMS) contempla una recomendación para una mejor calidad de vida urbana, define que las ciudades deberán cumplir mínimamente con 9 m² de áreas verdes por habitante.

Así mismo la Organización de las Naciones Unidas (ONU) indica que corresponderán contar con una superficie no menor de 12 m² de áreas verdes por habitante.

Esto permite la protección, la permanencia y equilibrio de la calidad de vida de los habitantes en las ciudades, puesto que día con día, estos espacios verdes se convierten en lugares olvidados.

- **Leyes**

En Nicaragua la administración de los espacios públicos y áreas verdes se encuentran bajo la responsabilidad de los gobiernos municipales e instituciones públicas, pues ellos a través de las leyes mantienen un orden en la gestión del país.

Ley 40 y 261. Ley de Municipios

Arto 6. Los Gobiernos Municipales tienen competencia en todas las materias que incidan en el desarrollo socio-económico y en la conservación del ambiente y los recursos naturales de su circunscripción territorial. Tienen el deber y el derecho de resolver, bajo su responsabilidad, por sí o asociados, la prestación y gestión de todos los asuntos de la comunidad local, dentro del marco de la Constitución Política y demás leyes de la Nación.

Arto. 7. El Gobierno municipal tendrá, entre otras, las siguientes competencias:

8) “Desarrollar, conservar y controlar el uso racional del medio ambiente y los recursos naturales como base del desarrollo sostenible del Municipio y del país, fomentando iniciativas locales en estas áreas y contribuyendo a su monitoreo, vigilancia y control, en coordinación con los entes nacionales correspondientes”

Ley 217. Ley general del medio Ambiente y los recursos naturales.

Arto. 3. Son objetivos particulares de la presente Ley:

- 1) La prevención, regulación y control de cualesquiera de las causas o actividades que originen deterioro del medio ambiente y contaminación de los ecosistemas.
- 3) La utilización correcta del espacio físico a través de un ordenamiento territorial que considere la protección del ambiente y los recursos naturales como base para el desarrollo de las actividades humanas.

Arto. 4. El desarrollo económico y social del país se sujetará a los siguientes principios rectores:

1) El ambiente es patrimonio común de la nación y constituye una base para el desarrollo sostenible del país.

2) 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.

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.

- Reglamentos

Los reglamentos constituyen un conjunto de reglas, normas o pautas que definen el orden de una actividad (Editorial Definición MX, 2015). Con ello se pretende mencionar cuales serán aquellos reglamentos por los cuales este documento estará basado.

Reglamento de zonificación y Uso de suelo para el área del Municipio de Mangua.

Arto. 15. Áreas Libres. En los lotes de proyectos de propiedad horizontal, los propietarios deben cuidar, limpiar y mantener las obras de engramado, arborización y senderos peatonales, en las áreas libres destinadas a uso común que figuren en los planos constructivos del proyecto, aprobado por el Ministerio de Vivienda y Asentamientos Humanos de acuerdo a los reglamentos que le sean aplicables.

Capítulo VI: De la zona de reserva natural

Arto. 59. A la zona de Reserva Natural le corresponden las áreas verdes relacionadas con el esparcimiento de la población y las de protección de la ciudad, esta se divide en:

A, Zona de Reserva Natural de Parques Nacionales (RN•1).

B. Zona de Reserva Natural de la Costa del Lago (RN•2).

C. Zona de Reserva Natural de Protección del Suelo (RN•3).

D. Zona de Reserva Natural de Parques Urbanos (RN•4).

E. Zona de Reserva Natural de Cementerios (RN•5).

F. Zona de Reserva Natural de Minas (RN•6).

Arto 60. A la zona de Reserva Natural de Parques Nacionales (RN•1), le corresponden las áreas que por sus condiciones naturales están destinadas al esparcimiento y la recreación activa y pasiva, a nivel de la ciudad y la región, en el área del Municipio de Managua.

Arto. 63. A la zona de Reserva Natural Parques Urbanos (RN•4.), le corresponden las áreas públicas provistas de una amplia gama de actividades recreativas al aire libre, incluyendo campos de deportes. Tales parques se prevén para servir a comunidades entre 50,000 y 75,000 personas deberán cumplir con lo estipulado en el Reglamento de Parques para el Área del Municipio de Managua.

- Manuales
-

Libro verde de Medio Ambiente Urbano

El libro verde del Medio Ambiente Urbano ha sido realizado en el marco del Convenio de colaboración entre el Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino (Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental) y la Agencia de Ecología Urbana de Barcelona. Se considera como una referencia de la estrategia de medio ambiente Urbano en España, abordando principales desafíos que enfrentan las ciudades, por lo tanto, ofrecer soluciones que se pueden realizar por medio de acciones para que sean más sostenibles (Geoinnova, 2009).

En las directrices vinculadas a la biodiversidad y a la preservación de valores geográficos naturales se define un:

Plan verde urbano creador de una matriz vegetada potenciadora de la biodiversidad urbana y la del territorio circundante.

Es conveniente, también, integrar los espacios de alto valor ecológico, abundantes en agua o con especial riqueza natural en la red de espacios públicos y verdes de la ciudad, de forma que su calidad ambiental se preserve y mejore las condiciones de habitabilidad y calidad ambiental del entorno urbano. La naturación urbana, que no debería limitarse a la evidente mejora del clima urbano que suponen las calles arboladas o las zonas verdes, cumple, por ejemplo, un importante papel en mitigar los efectos de la isla de calor o de la contaminación local.

Así mismo en el acápite número 5, relaciona el *Ámbito de la Biodiversidad*, lo cual menciona cuales son los problemas de la sostenibilidad en el ámbito de la biodiversidad, abordando sobre la alteración del medio físico, de ello mención que:

La presencia de una proporción equilibrada de verde urbano de calidad reduce algunos de estos problemas: los árboles, jardines y céspedes y, en general, el suelo permeable, actúa sobre el microclima tamponando las fluctuaciones térmicas. Las hojas de los árboles capturan muchas partículas y actúan como filtro para el ruido. Las cubiertas verdes son excelentes reguladores de la temperatura, reduciendo las necesidades de consumo energético para este cometido. Una estrategia en pro de la biodiversidad urbana habrá de tener repercusiones en aspectos muy diversos del ambiente urbano que afectan a la salud, la tranquilidad y la economía de la población.

El libro verde del Medio ambiente urbano, se ha encargado de desarrollar instrumentos de planificación urbana para la consecución de una estrategia ambiental y de sostenibilidad, entre ellos están:

-Introducir criterios de sostenibilidad en la gestión urbana

Para favorecer el desarrollo de ciudades compactas, son necesarias las líneas de Actuación, estas son:

-Recuperar espacios públicos que permitan compensar los problemas generados por la compacidad y rivalidad de usos en la ciudad densa y compleja. Especialmente, invertir el espacio ocupado por el vehículo privado para esponjar tejidos más densos.

-Potenciar el uso de espacios públicos como lugares de encuentro y expresión de ciudadanía, evitando los espacios-frontera.

Lineamientos de Diseño Urbano

Los objetivos Fundamentales de la arquitectura paisajista son crear y fortalecer un ambiente urbano adecuado para que ello se establezca un fuerte sentido de identidad y atractivo en la imagen urbana.

Se describe que la presencia masiva de pulmones verdes que rodean los asentamientos mejora la calidad del aire, aumenta la cantidad de oxígeno y humedad ambiental, reduciendo así la fuerza del viento, el polvo y los extremos en el microclima.

Las áreas verdes producen ambientes adecuados para la recreación masiva además de un contacto entre la naturaleza y la población, mediante parques y jardines se coadyuva a eliminar sentimientos de frustración tanto individuales como colectivos. Por último, una de la función de masas verdes y arboles es que realzan la perspectiva al de mayor grandeza, ya que rompe con la monotonía de espacios áridos y grises.

Dotación de áreas verdes.

Se ha tratado de determinar las dimensiones de las áreas verdes en función del oxígeno que pueden producir. Pues se requieren de 30m² de área verde para producir el oxígeno necesario para una persona. Los asentamientos humanos dependen más del oxígeno producido por las áreas circundantes que del que pueden producir sus propias áreas verdes.

Las áreas verdes dentro de las ciudades cumplen un objetivo de tipo social y estético. En el aspecto social la dotación de área verde que se ha encontrado adecuada para México es de 8 m² por persona.

El sitio se debe analizar también de acuerdo con la ubicación de las masas verdes más significativas y próximas en la región y con el sentido de los vientos dominantes.

Las áreas verdes se deben tratar como unidades con dimensiones y formas adecuadas a sus funciones, y no sólo quedar como los sobrantes del suelo imposible de lotificar, como es desafortunadamente la tendencia común.

Diseño con vegetación

En el diseño se deben utilizar espacios efectivamente ornamentales y tener en cuenta las dimensiones de la planta en su edad adulta.

En la plantación se deben observar tres normas fundamentales:

- a) Debe de haber espacio suficiente entre una y otra pieza.
- b) Debe dotarse de una cepa generosa a los árboles grandes.
- c) Hay que proteger y vigilar las labores de riego y mantenimiento.

Su estructuración debe estar de acuerdo con las necesidades de los grupos de edades que se prevén en el conjunto, y organizarse de manera semejante al sistema escolar.

Antes de conformar las áreas verdes, se debe analizar el suelo desde el punto de vista físico, químico y biológico para determinar su capacidad de cultivo y sus necesidades de reacondicionamiento o fertilización. Junto al análisis se recomienda examinar la flora existente.

La solución definitiva de la jardinería y sus especificaciones se seleccionará en plaza o en sus cercanías en términos económicos.

- **Normativas**

Norma mínima de accesibilidad. NTON 12006-04

La norma mínima de accesibilidad, brinda diferentes conceptos de los cuales se pueden retomar:

Espacios Públicos: se consideran espacios públicos aquellos que proporcionan el acceso o circulación de un punto a otro, la comunicación espontánea entre los ciudadanos y la percepción de la ciudad.

- Los espacios públicos se pueden clasificar en base a la propiedad en:
- Los que el estado destine para uso o servicio público.
- Los que, aun siendo parte de los bienes privados, por sus funciones sean utilizados para brindar servicio público.

- Los espacios susceptibles de ser utilizados por el público en general, independientemente del pago o no de un arancel, importe, cuota o similar.

Espacios Urbanos Accesibles: Son todos aquellos espacios urbanos que se ajustan a los requisitos funcionales y dimensiones que garantizan su utilización, de forma autónoma y con comodidad, por parte de las personas en situación de limitación física o con movilidad reducida.

Mobiliario Urbano: Es todo elemento que se encuentre en las vías, espacio urbano y / o espacio público, destinado para una función específica (semáforos, postes de señalización, cabinas telefónicas, rampas y otros) o para ornamentación (fuentes públicas, kioscos, monumentos, vallas publicitarias y otros).

REFLECTANCIA DE LOS COLORES: Cantidad de luz que un color refleja. Por ejemplo:

| Gama clara | Gama oscura |
|-------------------------------|-------------------------|
| Amarillo pálido 78% | Rojo 20% |
| Naranja (Amarillo fuerte) 71% | Verde oscuro 18% |
| Gris 58% | Azul oscuro o negro 09% |

Vía pública accesible: es accesible cuando cumple los siguientes requerimientos:

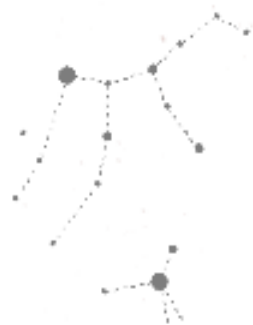
- a. Si constituye un itinerario accesible para los peatones.
- b. Si constituye un itinerario accesible mixto de peatones y vehículos, sin detrimento de las condiciones físicas o sensoriales del peatón.
- c. Si los elementos de urbanización son accesibles.
- d. Si el mobiliario urbano se ha diseñado y dispuesto de una forma accesible.

2.2 HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN

La implementación de un diseño eficiente en los espacios verdes públicos para el Recinto Universitario Rubén Darío *probablemente tendrá* un impacto positivo en el desarrollo de las actividades que requieren de concentración como el estudio y lectura, ya que el entorno estará diseñado con criterios urbanos que generen un ambiente físico espacial saludable a los usuarios.

Así mismo, estos espacios verdes públicos *podrían tener* la función de actuar como una pauta que logre equilibrar el paisaje urbano que se ha generado con el transcurso de los años para el Recinto Universitario Rubén Darío.

Sin embargo, este trabajo *podría ser* una pauta para generar consciencia en las autoridades del Recinto Universitario Rubén Darío para mejorar la calidad en el mismo.

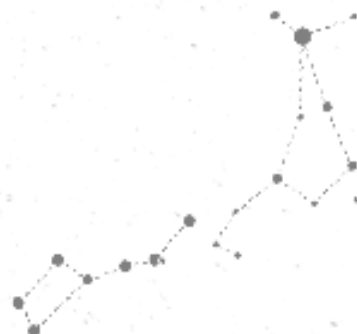


UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA

CAPÍTULO III

Propuesta de diseño urbano en espacios verdes públicos para el desarrollo de actividades de en climas trópicos. Caso de estudio: Recinto Universitario Rubén Darío.

Br. Jhordania María Zelaya Fonseca



3.1 DISEÑO METODOLÓGICO

3.1.1 Tipo de estudio

De acuerdo al método de investigación el presente estudio es observacional y según el nivel inicial de profundidad del conocimiento es exploratorio (Piura, 2012). De acuerdo a la clasificación de Hernández, Fernández y Baptista (2014), el tipo de estudio es correlacional. De acuerdo, al tiempo de ocurrencia de los hechos y registro de la información, el estudio es prospectivo, por el período y secuencia del estudio es transversal y según el análisis y alcance de los resultados el estudio es analítico de causa-efecto (Canales, Alvarado y Pineda, 1996).

En el ámbito arquitectónico y urbanístico, el trabajo se fundamentará bajo un enfoque Mixto esto promueve la integración completa, es de carácter explicativo y se orienta por la generalización analítica para construir y probar teorías (Hernández, Fernández y Baptista, 2014).

3.1.2 Área de estudio

Por especialidad

La Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua (UNAN-Managua) ha definido parámetros los cuales determinan que el tema de investigación pertenece al área de trabajo N° 9 el cual está definido como Ciencias de las artes y las letras en un área específica como es la carrera de Arquitectura, por lo cual el tema propuesto puede estar ubicado en el área de Urbanismo.

Por lugar

El trabajo investigativo está destinado para el desarrollo de los espacios verdes públicos en las áreas del clima tropical, sin embargo, se tendrá como caso de estudio los espacios del Recinto Universitario Rubén Darío (RURD) de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua (UNAN-Managua).

3.1.3 Universo y muestra

Universo

El universo de esta investigación se centra en las áreas verdes públicas que se centran en el clima tropical de la región del Pacífico del país de Nicaragua, del departamento de Managua.

Muestra

La muestra seleccionada para este estudio corresponde al Recinto Universitario Rubén Darío (RURD) de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua (UNAN-Managua), cabe destacar que esto solo estará siendo estudiado desde un punto de vista de infraestructura. Cabe mencionar que el recinto se encuentra dividido por zonas, de las cuales existen 7 zonas en total. Donde la unidad fundamental de este estudio serán las áreas verdes con las que este cuenta.

A pesar de ello, es necesario tomar en cuenta la opinión de usuarios potenciales que puedan llegar a usar los espacios. Por ello se define una muestra de 114 persona, de las cuales 82 corresponde a estudiantes y 32 usuarios del público en general, dicho muestreo fue calculado gracias a las herramientas como EPI Info, ya que esta permitió un estudio con el 95% de confiabilidad.

Igualmente se tomará en cuenta opiniones de 2 expertos, que puedan dar su punto de opinión crítico, con el fin de que la experiencia ayude a crear una propuesta con los aspectos necesarios para la aceptación del público en general.

Criterios de inclusión y exclusión.

Se considerarán como parte de la muestra a personas con las siguientes especificaciones:

- Estudiantes activos cursando estudios universitarios.
- Personas de ambos sexos.

No se considerarán como parte de la muestra a personas con las siguientes especificaciones:

- Estudiantes de otro rango educativo (posgrados, diplomados, maestrías, etc.).

3.1.4 Matriz de Operacionalización de Variables e Indicadores (MOVI)

| Objetivo General: | Propuesta de diseño urbano en espacios verdes públicos para el desarrollo de actividades de estudio en climas tropicales. Caso de estudio: Recinto Universitario Rubén Darío. | | | | | | | | |
|---|--|---------------------------------|-----------------------------|---|-----------------|-------------------|--------------------|-------------------------------------|---|
| <i>Objetivo Específico</i> | Variable conceptual | Sub-variable | Variable operativa | Técnicas de recolección de datos e información | | | | Tipo de Variable Estadística | Categoría de la variable estadística |
| | | | | A. Documental | Encuesta | Entrevista | Observación | | |
| <i>Conocer teorías, conceptos y metodologías de diseño para espacios verdes públicos que fundamenten el desarrollo de la investigación.</i> | Conceptos | Espacios verdes públicos | Áreas Verdes | x | | | | Nominal | |
| | | | Espacios públicos | x | | | | Nominal | |
| | | Climas | Microclimas | x | | | | Nominal | |
| | | Alternativas | Espacios Coworking | x | | | | Nominal | |
| | | Calidad de vida | Condiciones | x | | | | Nominal | |
| | | | Confort | x | | | | Nominal | |
| | | Dinámica de Fluidos | Confort térmico | x | | | | Nominal | |
| | Eficiencia energética | | x | | | | Nominal | | |
| | Marco legal | Constitución | Artículo del medio ambiente | x | | | | Nominal | |
| | | Tratados | Declaración del bien común | x | | | | Nominal | |
| | | | Agenda 2039 | x | | | | Nominal | |
| | | | Carta Atenas | x | | | | Nominal | |
| | Índice de verde urbano | x | | | | Nominal | | | |

| | | | | | | | | | |
|---|--|--|--------------------------------|---|---|------------|-------------|-------------|-------------|
| | | Leyes | Ley de Municipios | x | | | | Nominal | |
| | | | Ley del medio Ambiente | x | | | | Nominal | |
| | | Reglamentos | Reglamento de Zonificación | x | | | | Nominal | |
| | | Manuales | Libro verde del medio Ambiente | x | | | | Nominal | |
| | | | Lineamientos de Diseño Urbano | x | | | | Nominal | |
| | | Normativas | Norma mínima de Accesibilidad | x | | | | Nominal | |
| | Metodologías | Dinámica de fluidos computacional | Mediciones de confort | x | | | | Nominal | |
| <i>Definir problemática que presenten los espacios verdes públicos en el Recinto Universitario Rubén Darío por medio de un diagnóstico urbano del sitio de estudio.</i> | Diagnostico general del espacio | Análisis del sitio | Medio biótico | x | | x | x | Nominal | |
| | | | Medio Abiótico | x | | x | x | Nominal | |
| | | | Soleamiento | x | | x | x | Nominal | |
| | | | Ventilación | x | | x | x | Nominal | |
| | | | Medio antrópico | x | | x | x | cualitativa | |
| | | Equipamiento | Servicios sanitarios | x | | x | x | dicotómica | 1. si 2. no |
| | | | Cafetines | x | | x | x | dicotómica | 1. si 2. no |
| | | Infraestructura | Internet | x | | x | x | dicotómica | 1. si 2. no |
| | | | Energía eléctrica | x | | x | x | dicotómica | 1. si 2. no |
| | | | Agua potable | x | | x | x | dicotómica | 1. si 2. no |
| | | Mobiliario | Materiales | x | | x | x | dicotómica | 1. si 2. no |
| | | | Medidas | x | | x | x | dicotómica | 1. si 2. no |
| Formas del mobiliario | x | | | x | x | dicotómica | 1. si 2. no | | |
| | | | Materiales | x | | x | x | cualitativa | |

| | | | | | | | | | |
|---|-------------------------|-------------------------------------|----------------------------|---|---|---------|--------------|--------------|----------------------------|
| | | Aspectos físicos del entorno | Vegetación | x | | x | x | cualitativa | |
| | | | Acabados estéticos | x | | x | x | cualitativa | |
| <i>Recolectar información de modelos análogos que puedan dar pautas a criterios de diseños que se tomen en cuenta para una propuesta final.</i> | Modelos análogos | Análisis Funcional | Descripción de ambientes | x | | | x | de categoría | |
| | | | Accesos | x | | | x | de categoría | |
| | | | Circulación | x | | | x | de categoría | |
| | | | Detalles Arquitectónicos | | | | | de categoría | |
| | | | Espacios Externos | | | | | | |
| | | | Luz Natural | | | | | de categoría | |
| | | Análisis Formal | Principios Arquitectónicos | | | | | de categoría | |
| | | | Escala Histórica | | | | | | |
| | | | Escala Física | | | | | | |
| | | | Escala Psicológica | | | | | de categoría | |
| | | | Escala Artística | | | | | | |
| | | El Espacio estático o Dinámico | x | | | x | de categoría | | |
| | | Análisis estructural | Materiales de construcción | x | | | x | de categoría | Concreto, metálico |
| | | | Sistema constructivos | | | | | de categoría | mixto, concreto, acero |
| | | | Cerramiento | | | | | de categoría | metálico, plástico, textil |
| | | | Estructura del techo | | | | | | |
| Climatización | x | | | | x | ordinal | | | |

| | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|----------------------------|----------------------|---|---|--------------|--------------|----------------------|
| | Proceso arquitectónico | Desarrollo formal | Imagen objetivo | x | | x | x | de categoría | |
| | | | Principios Arquitectónicos | | | | | | |
| | | | Escala Artística | x | | | | de categoría | |
| | | Desarrollo Arquitectónico | Conjunto Arquitectónicos | x | | | | de categoría | |
| | | | Vegetación | | | x | | De categoría | Vegetación Necesaria |
| | | | Espacio Arquitectónico | | | | | | |
| | | | Mobiliario | x | | x | x | de categoría | |
| | | Desarrollo Estructural | Estructura de soporte | x | | x | x | de categoría | |
| | | | Estructura de Techo | x | | x | x | de categoría | |
| | | | Cubierta de techo | x | | x | x | de categoría | |
| | | | Acabados de piso y pintura | x | | x | x | de categoría | |
| | | Servicios | Equipamiento | Servicios sanitarios | x | | x | x | Dicotómicas |
| | Cafetines | | | x | | x | x | Dicotómicas | 1. si 2. no |
| | Infraestructura | | Internet | x | | x | x | Dicotómicas | 1. si 2. no |
| | | | Energía eléctrica | x | | x | x | Dicotómicas | 1. si 2. no |
| | | | Agua potable | x | | x | x | Dicotómicas | 1. si 2. no |
| | Confort | Térmico | Temperatura | x | | | | de categoría | |
| | | | Presión | | | | | | |
| | | Ventilación | Intensidad | | | | | | |
| | | | Dirección | | | | | | |
| Velocidades | | | x | | | | de categoría | | |
| Flujo dinámico computacional | Programa | Autodek CFD | x | | | | nominal | | |

TABLA 1 MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES E INDICADORES (MOVI)

3.1.5 Métodos, técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Debido a que es una investigación basada en un método observacional, se realizarán técnicas e instrumentos de recolección de datos cualitativos y cuantitativos.

◆ **Método: Síntesis bibliográfica**

Este método consta de la recolección de información bibliográfica a través de fuentes primarias y fuentes secundarias.

Técnica: revisión documental

Se define a la investigación documental como una técnica que consiste en la recolección de información a través de la lectura y crítica de documentos y materiales bibliográficos, bibliotecas de periódicos, centros de documentación e información.

Por lo tanto, para esta investigación se realizarán búsquedas en plataformas como Google Académico, búsqueda en la biblioteca virtual universitaria o indagación en libros o enciclopedias en físico.

Instrumento: Ficha bibliográficas.

◆ **Método: Observacional**

Técnica: Observación no participativa

Esta técnica comprende en que el investigador no tiene ningún tipo de relaciones con los sujetos que serán observados ni forma parte de la situación en que se dan los fenómenos en estudio. Por ello Esta técnica facilitará explorar y comprender el comportamiento del medio. Este método será aplicado con visitas programadas a distintas zonas del recinto.

Instrumento: Ficha de observación

◆ **Método: Muestreo probabilístico**

Técnica: Encuestas

Esta técnica consiste en obtener información de los sujetos de estudio, proporcionados por ellos mismos, sobre opiniones, conocimientos, actitudes o sugerencias. Los sujetos a los

que se le aplicaran serán tomados al azar y estas permitirán recolectar información básica de los usuarios como edad, sexo, año que cursa, datos del medio, también se pretende que ellos puedan plasmar grados de satisfacción con respecto a las áreas a evaluar.

Instrumento: Cuestionario

◆ **Método: Muestreo no probabilístico**

Técnica: Entrevista no estructurada

Esta técnica de recolección de la información consiste en recopilar las respuestas formuladas verbalmente de los entrevistados. Esta será aplicada a los usuarios que sean partícipes del fenómeno, todo ello para poder conocer grados de satisfacción y perspectivas que ayuden al proceso de diseño.

Instrumento: Formato de entrevista

Técnica: Entrevista estructurada

Esta será aplicada a los expertos que serán seleccionados.

Instrumento: Formato de entrevista

3.1.6 Procedimientos para la recolección de datos

Para la respectiva recolección de datos se harán visitas al sitio, se captarán a los posibles sujetos a entrevistar, y con la técnica de bola de nieve se recolectará la información y opinión de los usuarios que utilizan con mayor frecuencia sitios como los que se pretenden diseñar con este trabajo de igual forma con visitas al sitio se podrá realizar el diagnóstico del sitio.

3.1.7 Métodos, técnicas e instrumentos de análisis y procesamiento de datos.

Para el procesamiento de la información recolectada por medio de los instrumentos planteados, se pretende utilizar las siguientes técnicas e instrumentos para un procesamiento de la información correcta.

◆ **Técnica: Tabulación de resultados.**

Esta técnica consiste en el ordenamiento de los datos recolectados a través de las encuestas, mediante tablas y listas.

Instrumentos: Software SPSS Versión 25, Microsoft Office 2017 (Excel)

- ◆ **Técnica:** Transcripción de anotaciones, audios.

Instrumentos: Microsoft Office 2017 (Word).

- ◆ **Técnica:** Elaboración de gráficos, ilustraciones y planos.

Para la representación de los datos analizados, en las observaciones y revisión documental en los procesos de observación o en la investigación documental es necesaria la creación de gráficos estadísticos (gráficos de barras, de pastel, de cajas y bigotes, etc.) y gráficos ilustrativos (planos, esquemas, diagramas, etc.)

Instrumentos: Software Autodesk AutoCAD 2019, Microsoft Office 2017 (Excel), Adobe Ilustrador CC 2019, Autodesk CFD 2019, Revit 2019.



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA

CAPÍTULO IV

Propuesta de diseño urbano en espacios verdes públicos para el desarrollo de actividades de en climas tropicales. Caso de estudio: Recinto Universitario Rubén Darío.

Br. Jhordania María Zelaya Fonseca

4.1 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

En esta investigación se utilizó un análisis de datos que se establece como una ciencia que se encarga de examinar un conjunto de datos con el propósito de obtener conclusiones sobre un fenómeno y poder tomar decisiones o aportar conocimientos para el mismo. Burrus D. Afirma que este proceso ayudará al ser humano a trabajar de una forma más rápida e inteligente, porque se tienen datos de lo que ocurre de forma precisa (Análisis de Datos, s.f).

En esta investigación la recolección de datos se pudo obtener a través de dos diferentes encuestas, las cuales fueron dirigidas a sectores distintos, la primera encuesta fue aplicada a 57 estudiantes del Recinto Universitario Rubén Darío (UNAN-Managua), y la segunda a 32 personas que se categorizó como público en general. Por lo cual, se obtuvieron datos generales como el sexo, edad, año académico, carrera que estudia, turno, tiempo de estudio y valoraciones sobre la calidad de las infraestructuras en áreas de estudio al aire libre.

De igual forma, se realizaron fichas de análisis de sitio y servicios con los que se deben de contar para un debido uso de los espacios que se van a crear, también fichas para el análisis de modelos análogos (nacionales e internacionales), y entrevistas a expertos especialmente arquitectos que fundamentan a través de la experiencia el estado actual de los espacios verdes públicos.

4.1.1 Resultado de encuestas

Uno de los principales parámetros para conocer el tipo de población son el sexo y la edad de la muestra que se seleccionó. (Gráfico N° 1) En la cual se puede observar que existe una mayor opinión femenina en un rango de edad de 20 a 22 años.

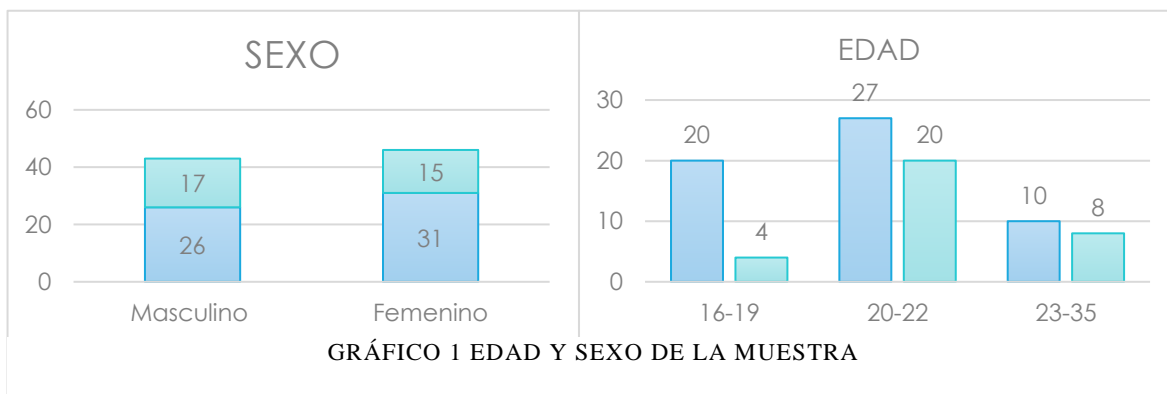


GRÁFICO 1 EDAD Y SEXO DE LA MUESTRA

▪ Percepción de los usuarios sobre los espacios verdes públicos.

En esta sección del capítulo se describirá que tanto conocen los usuarios acerca de la temática en estudio, la opinión que tienen sobre el tema y cuál es el nivel de satisfacción que han experimentado con el uso de las áreas verdes públicas.

Como se puede observar en el Gráfico N° 2, se refleja que un 91% de los usuarios conocen que son los espacios verdes públicos, sin embargo, el 93% en más de una ocasión ha logrado estudiar o trabajar en zonas al aire libre (Gráfico N° 3), demostrando que la mayoría de ellos se han sentido excelente o muy satisfechos estudiando al aire libre, es decir, a cercanías de vegetación (Gráfico N° 4).

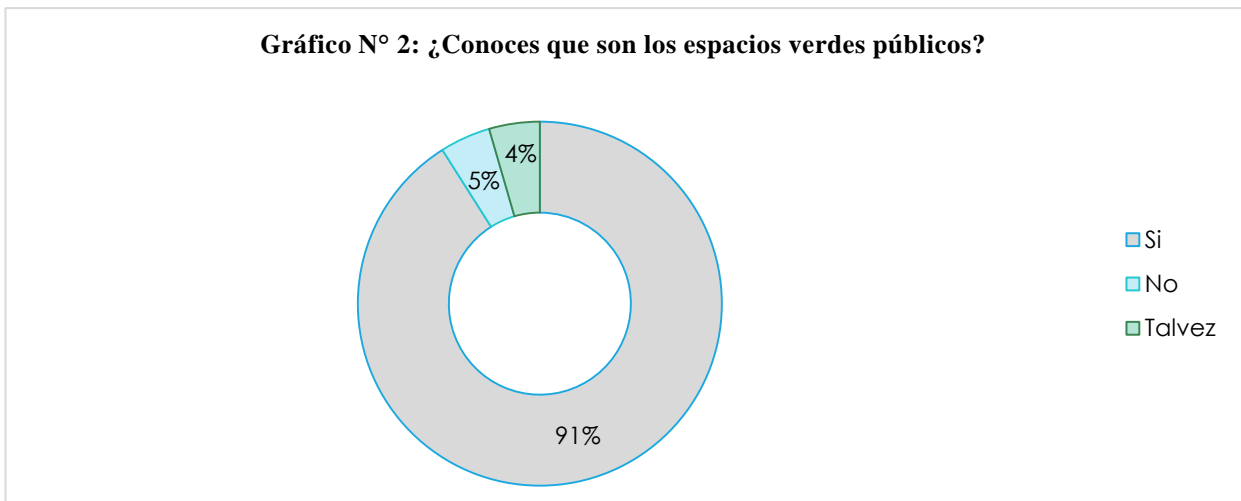


GRÁFICO 4 CONOCIMIENTO POR PARTE DE LOS USUARIOS

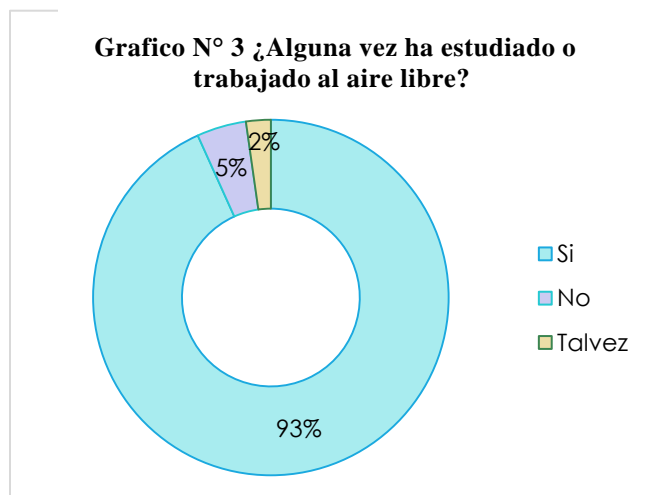


GRÁFICO 3 VISITA A LOS ESPACIOS AL AIRE LIBRE

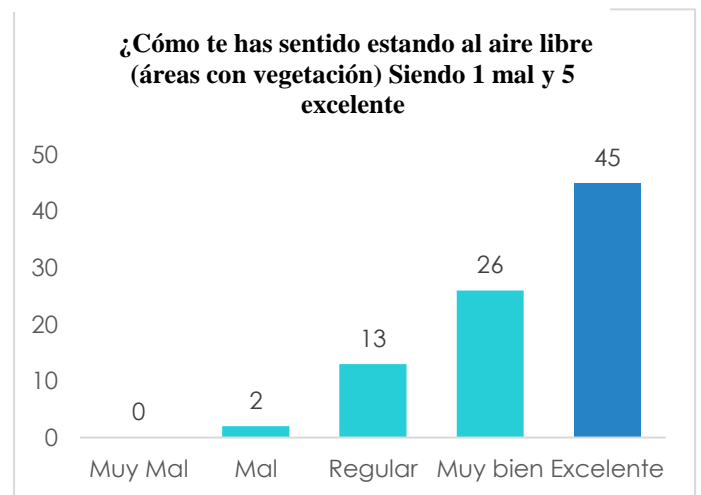


GRÁFICO 2 SATISFACCIÓN EN LAS ÁREAS LIBRES

De igual forma se consideró importante conocer si a los usuarios les gustaría que existieran más áreas de estudio al aire libre tanto en el recinto universitario como en áreas públicas de la ciudad, a lo que el 100% de ellos respondieron que sí les gustaría contar con mas áreas de este tipo, sin embargo solo el 95.5% de los encuestados harían uso de ellos (Gráfico N° 5), por lo cuál este resultado define que este tipo de espacios son necesarios dentro de la planificación de cualquier tipología urbana.

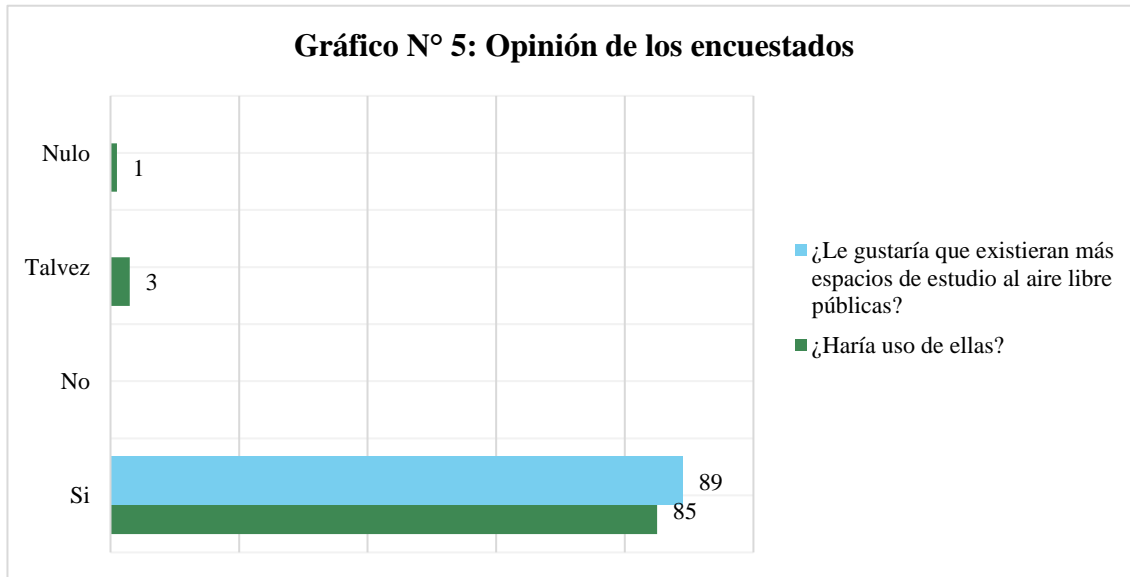


GRÁFICO 5 OPINION DE LOS ENCUESTADOS

Esto ayuda a determinar y comprobar que hoy en día las áreas verdes cumplen un papel muy importante en el bienestar de las personas, y es que según la opinión de varios autores, afirman que, vivir cerca de una zona verde produce una satisfacción mental sostenida en el tiempo, demostrando que las áreas verde ayudan a evitar problemas como la depresión, estrés laboral o ansiedad (Assael, 2014), que por lo general según la Organización Mundial de la Salud (OMS) suelen ser los trastornos más comunes en la población, donde por lo menos una de cada cuatro personas puede desarrollar uno o mas de los problemas antes mencionados (OMS, 2004).

Por ello el arquitecto Jonoubi, defiende la idea de integrar la naturaleza en la planificación de urbes, ya que expresa que la ecología y las infraestructuras verdes son elementos importantes para la salud humana. La técnica que el ha utilizado son techos y paredes verdes en los edificios, en especial en áreas urbanas densamente pobladas, ya que

estos pueden elevar la calidad de vida, mejorando la calidad del aire y el entorno (Felipe, 2018).

- Valoración de los espacios de estudio al aire libre presentes en el Recinto Universitario Rubén Darío (UNAN-Managua)

Debido a que se tomaron como caso de estudio los espacios al aire libre con los que cuenta el Recinto Universitario Rubén Darío (UNAN-Managua), los cuales cuenta con un mobiliario básico (bancas y mesas) ideal para que los estudiantes puedan aprovechar su tiempo y realizar actividades de estudio; estos cuentan con una lona blanca como cubierta, la cual es muy característica de ellos, pues arquitectónicamente, marcan una pauta en el espacio físico, y la presencia de estos no puede pasar desapercibida ante el público en general.

Para conocer cuál es la opinión de los usuarios acerca de estos espacios, en esta sección se tomó en consideración el punto de vista de los 57 usuarios encuestados en la universidad, donde los datos que se lograron recolectar se basaron en tres preguntas que permitieron conocer cuál es la percepción que se tienen de estos espacios.

La primera pregunta consistía en conocer si los estudiantes optaban por aprovechar sus tiempos libres para estudiar dentro del recinto, por lo que se logró recolectar que solo el 82% equivalentes a 47 estudiante, prefieren estudiar dentro del recinto; la segunda pregunta se refería directamente a saber si alguna vez ellos (57 estudiantes) han utilizado estos espacios al aire libre, por lo que se logró reflejar que solo el 77% equivalente a 44 estudiantes han hecho uso de los espacios en sí, donde al 23% (13 respuestas) no han hecho uso de estos (Gráfico N° 6).

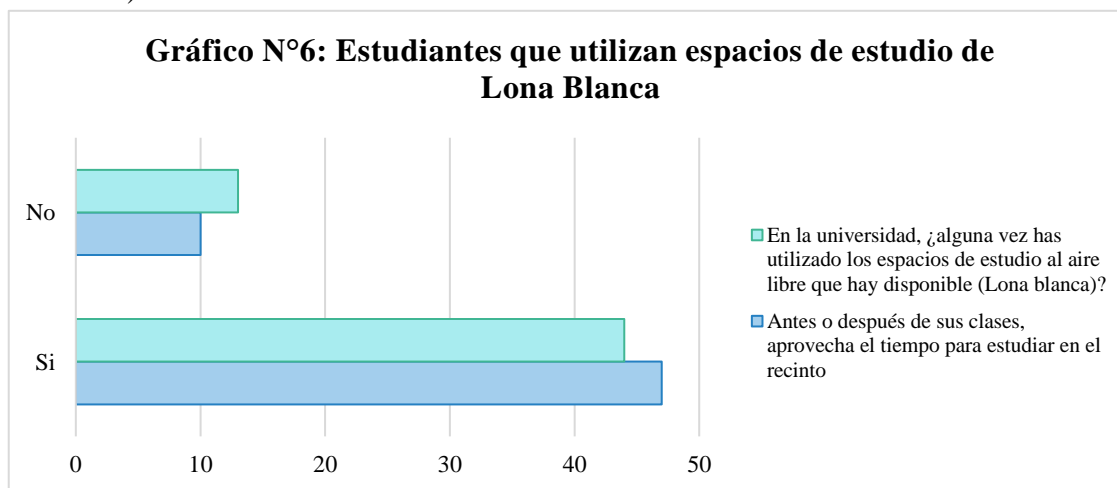


GRÁFICO 6 USO DE LOS ESPACIOS DE ESTUDIO DEL RURD

Aunque no todos los estudiantes utilicen estas zonas para estudiar o trabajar en grupo, un 84 % de la muestra total es decir 48 estudiantes, han valorado su experiencia utilizando estos espacios, resultando que, de los 57 estudiantes, solo 3 se han sentido muy incómodos esto equivale a un 6.3%; y 18 estudiantes equivalentes al 37.5%, valoran solo bien, resultando que solo 9 estudiantes, lo que equivale al 18.8% lo consideran excelente (Gráfico N°7).

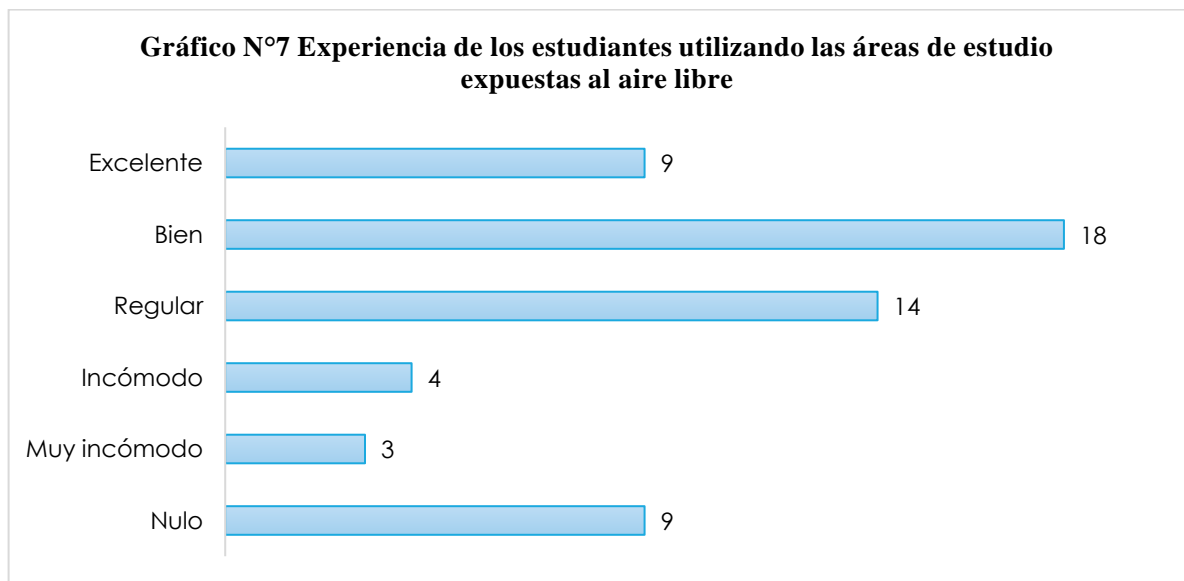


GRÁFICO 7 EXPERIENCIA DE LOS USUARIOS UTILIZANDO LAS ÁREAS DE ESTUDIO AL AIRE LIBRE

Es importante señalar que para que los usuarios en general puedan compartir una experiencia gratificante para el desarrollo de sus actividades, se debe de valorar y tomar en cuenta los principios de la ergonomía, ya que es la ciencia que se ocupa de estudiar la forma de interacción entre el cuerpo humano con los elementos que le rodean y busca una interacción lo menos agresiva posible para la persona (Item Prevención, s.f).

4.1.2 Resultado de entrevistas a estudiantes del Recinto Universitario Rubén Darío

Se le aplicó entrevista a un grupo de 25 estudiantes del Recinto Universitario Rubén Darío (UNAN-Managua), estos fueron seleccionados al azar y en los lugares expuestos al aire libre de la universidad, ya sean bancas, canchas y espacios de estudio con lona blanca. El rango edad de la mayoría de los estudiantes era de 17 a 20 años.

- Percepción de los usuarios sobre los espacios verdes públicos y el nivel de experiencia al aire libre

Para conocer cuál era la percepción de la temática se les preguntó a los estudiantes, si alguna vez habían escuchado de los términos de *espacios verdes públicos* donde solamente 6 personas dijeron que no conocían este término, el resto decía que en sus colegios o en la televisión lo habían escuchado.

Pero a pesar de que no conocían o hayan escuchado el termino como tal, todos aportaron su definición de espacios verdes públicos, en el cual las variables mencionadas con las que lo identifican son las siguientes (Gráfico N° 8):

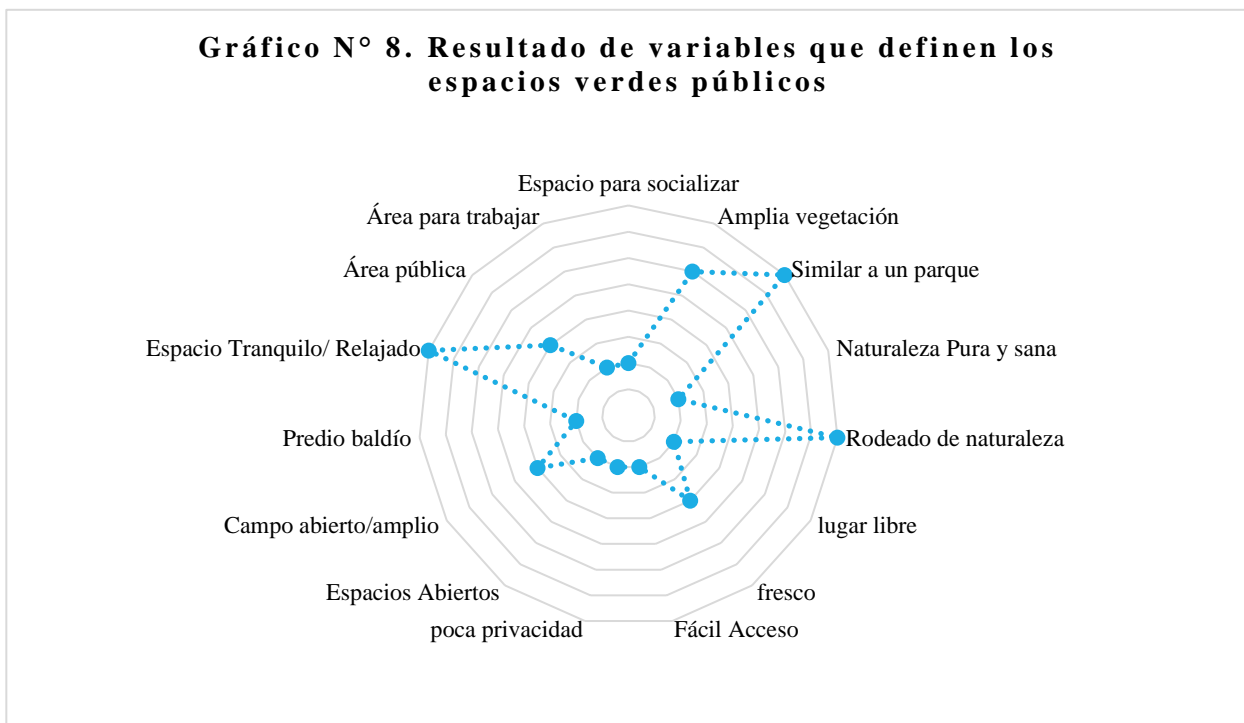


GRÁFICO 8 VARIABLES CON QUE LOS USUARIOS DEFINEN LOS ESPACIOS VERDES PÚBLICOS

Como se puede observar estos espacios según la percepción relacionan el término de espacio verde como un lugar rodeado de vegetación el cual para ellos es un área para relajarse. La señorita Camelia Soto del primer año de la carrera de Física, expresó que para ella los espacios verdes públicos son “*espacios que invitan a estar ahí, que dan ganas de ir*” ya que para ella esto refleja una actitud de relajación, y no solo ella concuerda con esa opinión, pues Helen Loaiza estudiante de IV año de la carrera de Física-Matemática opina que estos espacios son lugares tranquilos que invitan a la concentración para el estudio.

También, para seguir conociendo como es el nivel de satisfacción de los estudiantes cuando se encuentran ya sea estudiando o solo estando en áreas al aire libre, ellos describieron que en general se sentían muy bien, libres y despejados, Max Campos, estudiante de V año de la carrera de psicología decía que en momentos en los que él se ha sentido estresado por la universidad, busca las áreas libres, pues le generan una “*sensación de paz, porque puede expresarse mental, física y emocionalmente*”. De igual forma opina Rubén Arroliga, estudiantes de V año de la carrera de Psicología quien dice que “*el estar al aire libre lo hace sentir más libreado y concentrado, porque hay menos ruido*”.

Por lo tanto, para comprender mejor cual es la calidad de satisfacción de los estudiantes entrevistados al aire libre en el Gráfico N° 9 se puede apreciar cuáles son esas variables que los estudiantes expresaron:



GRÁFICO 9 NIVEL DE SATISFACCIÓN DE LOS USUARIOS ESTANDO AL AÍRE LIBRE

En el Gráfico N° 9 es posible notar que la mayoría han descrito el sentirse bien estando al aire libre, Kevin Pérez de II año de la carrera de Ingeniería en Geofísica y Karla García de la carrera de Química Ambiental, hicieron la comparación de cómo se sienten estando al aire libre en relación a estar adentro de un espacio cerrado, afirmando que se sienten mucho mejor, por el hecho de sentir aire puro y un ambiente fresco por la sombra de los árboles.

- Opinión que tienen los estudiantes de los espacios de estudio al aire libre presentes en el Recinto Universitario Rubén Darío (UNAN-Managua)

Se les pidió a estudiantes que a través de sus experiencias valoraran la comodidad que tienen los espacios de estudio al aire libre con los que cuentan la universidad, especialmente los espacios construidos recientemente que se caracterizan por tener lona blanca como cubierta. Las respuestas que se identificaron en el trabajo de campo fueron las siguientes (Gráfico N° 10):

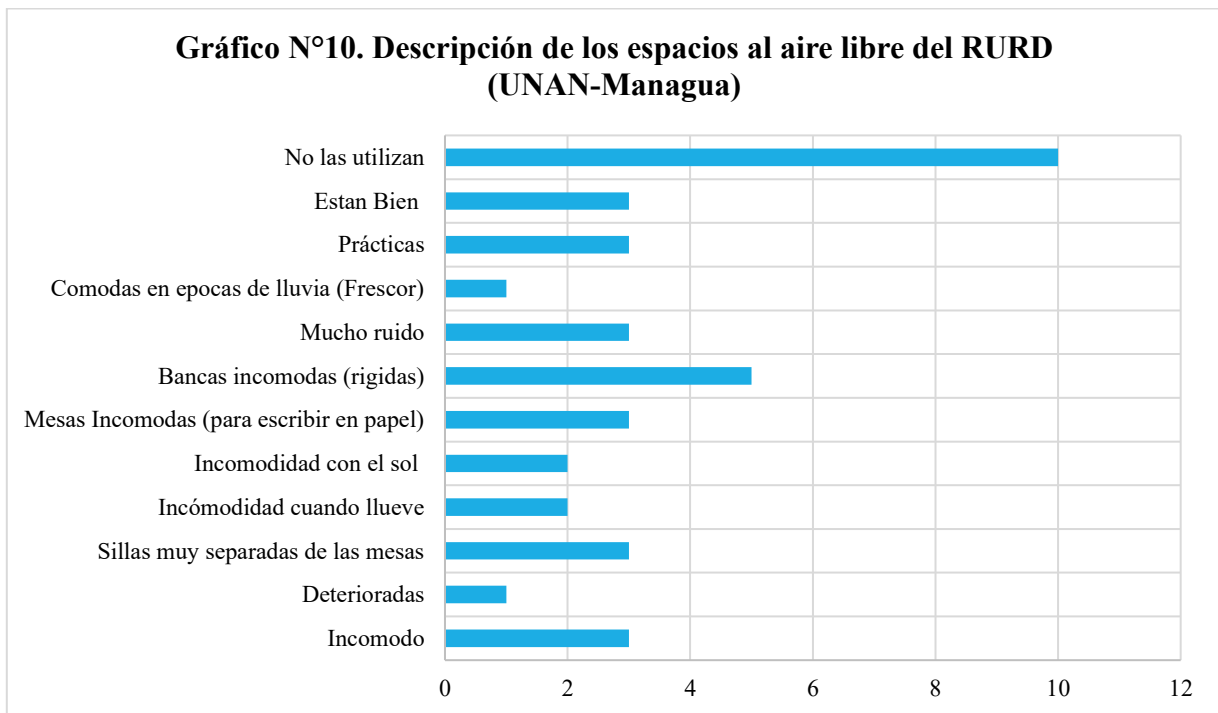


Gráfico 10 DESCRIPCIÓN DE LOS ESPACIOS AL AIRE LIBRE.

Como se puede observar en el gráfico N° 10, gran parte de los entrevistados no hacen uso de los espacios de estudio al aire libre descritos anteriormente, esto debido a que son estudiantes de las carreras de la salud como Enfermería de la salud pública, enfermería de paciente crítico, y otras como ingeniería industrial, química farmacéutica.

Para entender este fenómeno, las aulas de clases de estas carreras se encuentran ubicadas a una larga distancia de los espacios de estudio al aire libre y otras cuentan con una modalidad vespertina, por lo que los estudiantes la mayor parte del tiempo prefieren asistir a la universidad minutos antes del horario de la primera clase.

Sin embargo, la otra parte de los entrevistados opinan que estos espacios cuentan con unas bancas muy incómodas, ya sea porque el material con el que están construidas es muy rígido y a nivel funcional están muy separadas de las mesas que no permiten el trabajo eficiente para el estudiante. Además, cuentan con detalles que incomodan los movimientos libres de los estudiantes, siendo poco ergonómicas para el uso y estudio en estos espacios de estudio al aire libre.



IMAGEN 4 ESPACIOS DE LONA BLANCA UBICADOS EN EL RURD

Sin embargo, Max Campos expresó que estas áreas al aire libres son prácticas, ya que, con la situación actual, donde la biblioteca tiene medidas más estrictas, ya no puede reunirse con su grupo de trabajo porque son vario, por ello estas le hacen más cómodo poder trabajar con ellos al aire libre. Y esto se puede sustentar con el hecho de que existen estudios que evidencian la importancia de las áreas verdes en las ciudades ante la pandemia del COVID-19, ya que estar al en zonas verdes al aire libre, reduce los riesgos de transmisión del virus en comparación a los interiores y de igual forma estos dan espacio para el distanciamiento

social, y también da pausa a la reducción de niveles de contaminación atmosférica y ruidosa (Nieuwenhuijsen, 2020).

Un ejemplo de esto es que París es una de las ciudades que ha lanzado un plan para aumentar las áreas verdes de la ciudad, y así reducir el tráfico vehicular promoviendo una movilidad alternativa, siguiendo la idea de “ciudad en 15 minutos”. Por otro lado, países mediterráneos como Italia y España solo permitieron la salida controlada a niños y adultos mayores, en otros países como Canadá especialmente Vancouver, Alemania o Noruega gracias a la mayor presencia de áreas verdes las visitas a los parques se mantuvieron estables y en ocasiones aumentaban (Giannotti, Vásquez, & Velásquez, 2020)

Por ello, se puede concluir que los espacios de estudio al aire libre forman parte importante del equipamiento urbano tanto universitario como de las ciudades, ya que los espacios verdes públicos son espacios que articulan y generan un orden en las ciudades, por lo que deben de ser accesibles a todo el público. Ya que igual pueden ayudar a prevenir problemáticas ambientales como sociales. El diseño de estos espacios fomentará la buena salud para el desarrollo del estudio en los estudiantes u otros usuarios.

4.1.3 Resultado de Entrevistas a Expertos

La idea de este trabajo nació gracias a la necesidad de encontrar un espacio confortable para realizar actividades académicas, como las tareas, trabajos en equipos, estudiar para un examen o simplemente aprovechar el tiempo libre como una actividad autodidacta. En el desarrollo de esta investigación se percibió que existen pocas áreas públicas que puedan satisfacer estas necesidades, ya sea por la falta de mobiliario o por condiciones incómodas para la comodidad de los usuarios.

Y así mismo se realizó un sondeo respecto a las temáticas de investigación en la arquitectura del corriente año 2020, de las cuales se logró notar que la mayoría de temas están ligadas a áreas de diseños arquitectónicos como la proyección de viviendas, de escuelas o intervenciones a áreas rurales, así mismo, fue posible darse cuenta que el patrimonio es uno de los temas más mencionados los cuales tienen que ver con iglesias y museos; de forma muy poco presente estaban los temas relacionados a las ciudades sustentables, a las áreas verdes u otros que se pareciesen.

Todo esto expuesto da pausa a resaltar la importancia de que las áreas verdes públicas son un tema que aportará beneficios a los futuros diseños arquitectónicos para las ciudades y espacios privados, y por ello se ve importante conocer cuál es la opinión que los expertos tienen acerca de esta temática, los cuales han aportado aspectos que ayudan a esta investigación a ser completa.

- **Puntos de vista hacia los espacios verdes públicos**

Introduciendo un poco del tema, la Arq. Angélica Cuán, paisajista, explicaba que el hablar de un poco de áreas verdes es hablar del paisajismo urbano, donde el diseño urbano es hablar dentro de un marco más amplio de las ciudades y el paisajismo es algo más localizado, siendo este más diseñado y estudiado.

La conjugación del paisajismo está relacionada con la vegetación especialmente de los ángulos y en ubicación que estos deben de tener, y así mismo se relaciona con las zonas públicas como las calles y callejones, postes, tendido eléctrico y el alcantarillado, teniendo mayor cuidado con los tubos madres. Relacionando un poco estos aspectos, ella daba como ejemplo la situación nacional que se tiene especialmente con el árbol de Nim, expresa que este es mayormente utilizado en las zonas públicas por su rápido crecimiento y su amplio follaje, sin embargo, sus raíces son demasiado superficiales porque levantarán las aceras u otras zonas.

Opinión del estado actual de los espacios verdes públicos a nivel Nacional

La opinión que la arquitecta expresó acerca de los espacios verdes públicos a nivel nacional, es que la mayoría no son estudiados, ya que muchas veces se hacen sin diagnóstico o diseño, según ella, y entre los parques que cuentan con los criterios de diseño es el “parque de la Divina Misericordia”, ya que cuenta con gran variedad de vegetación de tipo arbustiva y es un espacio más destinado para los adultos pues solo son para el disfrute de llegarse a sentar y relajarse; ella hacía mención del “Arboretum”, que es un parque que está destinando meramente para los árboles y se encuentran clasificados por nombres y especies.

Un aspecto importante que mencionó, es el tema de la seguridad en los parques, ya que esto determina la afluencia de personas que visitaran el espacio, ya que los parques antes

mencionados brindan y generan un nivel de seguridad para los usuarios, mientras que parques del Dorado y cercano al mercado Roberto Huembe, son pocos seguros por el hecho de que personas con vicios (huelepegas, alcohólicos o con problemas de drogas) los visitan muy a menudo.

Y ante esta situación la alternativa que el gobierno ha tomado es poner malla alrededor del perímetro del parque, con el objetivo de que las personas se sientan más seguras, en otras ocasiones se contratan guardas de seguridad para controlar el cuidado del parque y el control del tipo de persona que lo visitará.

Los espacios verdes públicos para el desarrollo estudio y la creatividad

Bien dice Cassandra Clare, que simplemente hay recuerdos que el tiempo no borra, y Paul Géraldy dice que llegará un día que nuestros recuerdos serán nuestra riqueza, y como bien es cierto a través de las experiencias es que se transmiten los conocimientos.

Reflexionando un poco con esto, la Arq. Angélica compartió un recuerdo, expresando que en su infancia le marcaron unos espacios recreativos que existían en el Parque Luis Alfonso, pues existía una biblioteca que permitía a los niños poder jugar en su interior, los niños podían llegar a leer cuentos o a veces había alguien que se dedicaba a leer cuentos para ellos.

Ahora con las mejoras que le han hecho al Parque Luis Alfonso, hacen falta estos espacios de lectura y creatividad, ya que esta versión del parque solamente está enfocada a las áreas de entretenimiento físico. Una de las ideas que la arquitecta defiende es que a los niños y jóvenes se les debe de motivar al arte y a la lectura, incentivándolos con espacios y mobiliarios dinámicos, en los que ellos se puedan expresar con libertad, y que con el tiempo mantengan esa motivación, ya que con el camino a la adultez el aspecto creativo se va apagando.

Daba como ejemplo el diseño de las compañías como Google, ya que esta mantiene un dinamismo en su diseño, por utilizar colores diferentes a una oficina típica o estática, y brindan la conexión entre los espacios de relajación con los de trabajo, incentivando a mantener una actitud creativa en el desempeño. Comparando este ejemplo con las

universidades, por el hecho de que estas son monótonas, de diseños cerrados con un mismo color, y mobiliario estático, dando la sensación de ser robots, durmiendo la imaginación, cuando las universidades deberían de ser los espacios para incentivar la creatividad con diferentes texturas y mobiliario.

Sugerencias para el diseño de los espacios verdes públicos para el desarrollo estudio

“*La UNAN cuenta con mucho espacio verde*”, esta es una de las ventajas que la arquitecta resalta cuando se le preguntó que sugerencias daba acerca de los criterios que se deberían de tomar en cuenta para el diseño de estos espacios, a pesar de ello, también hay áreas descuidadas dando la sensación de abandono.

✓ La vegetación

El principal aspecto que se debe de tomar en cuenta son aquellas contaminaciones visuales y de ruido. Afirmando que estas se pueden contrarrestar con barreras de árboles o especies de arbustivas, las cuales definiendo distancias específicas entre ellas pueden brindar un doble bloqueo del ruido. Y esto se da, gracias a que la vegetación tiene una capacidad de absorción del ruido de hasta un 20% (Casanova, 2015).

De esta forma, la arquitecta resaltó que con el juego y ayuda de biólogos se puede jugar con la distribución y crear un ambiente tipo Arboretum, ya que, aprovechando las temporadas de floración de los árboles como el madroño, se puede crear un paisaje dinámico con el paso del tiempo. Ya que gracias a su experiencia ha logrado notar que, entre marzo y abril, la mayoría de las plantas tienen una pequeña primavera, que es cuando empiezan a florecer, esta etapa puede durar de 2. a 3 semanas.

Pero de igual forma se debe de ser cuidadoso con el uso de arbustivas, para evitar que estas sean focos de daños o delincuencia, ya que las personas pueden esconderse en ellas, por lo que es importante el estudio detallado de la planimetría del terreno.

✓ Áreas y materiales

Para este conjunto se deben de tomar en cuenta zonas de recreación para los estudiantes, para poder formar ese vínculo de relax y diversión, por lo que igual son importante ambientes

como los libros cafés, áreas con mesas comunes. Y para que los usuarios puedan aprovechar las áreas en su totalidad, el diseño de estos kioscos debe de ser bonitos y atractivos, rompiendo con el tradicionalismo y tomar en cuenta un poco el estilo minimalista, retomando un poco a uno de los materiales para el piso más recomendados para el uso en la intemperie es el concreto.

✓ **Opinión sobre el proyecto**

Para concluir un poco con la entrevista, la opinión de la experta, fueron bastantes positivas, ella expresaba que la idea de generar un tipo prototipo, que pudiera ser retomado para otras áreas con características similares pueden apoyar en gran medida a la ciudad. Ya que esto se acerca más a la aplicación de la Arquitectura Bioclimática.

▪ **Opinión sobre los sitios propuestos**

Cuando surgió la idea del diseño de estas áreas, se retomó la opinión que tenía la jefa de la División de Diseño y Construcción de la UNAN-Managua, Arq. Ana Belén Torrez.

El Recinto universitario origen y distribución

Ella explicaba la forma de distribución del Recinto Universitario Rubén Darío (RURD), la cual se encuentra distribuida en 7 zonas. Esto ha ayudado a comprender mejor la distribución administrativa del recinto.

Por la naturaleza en cómo se fue desarrollando la universidad, los espacios no se fueron contemplando a futuro, es decir fueron desarrollados de una forma esporádica. Sin embargo, las antiguas construcciones siguen en pie.

Las áreas de lonas blancas en el espacio y los espacios propuestos

Retomando un poco los ejemplos que se querían crear en la universidad, mejorando el aspecto de los espacios que tienen lona blanca tensada como cubierta, se le hizo la pregunta a la arquitecta que opinaba de estos espacios, que fuesen cubiertos y con presencia de la vegetación, para lo cual ella expresó que un edificio de forma cerrada no es lo más factible, por la falta del espacio, sin embargo, las zonas expuestas al aire libre podrían tener mayor aceptación.

Y para conocer un poco que espacios de la universidad se podrían retomar para el diseño de estos, ella comentaba que los lugares que se podían tomar en cuenta eran el área contigua al edificio de las becas internas, cercano al edificio de radiaciones o por el auditorio 52. Se le comentó sobre que pasaba con el área contiguo a la biblioteca, ella expresaba que por motivos de seguridad y ambientales esa área no se podía afectar, ya que por ahí hay un caudal que cada vez que llueve el terreno se pone muy inestable, y de igual forma, los olores de un cauce en algunas ocasiones se esparcen por el lugar.

Normativas para el diseño

Para poder diseñar estos espacios es necesario conocer cuál es la normativa de suelo y distribución por la que el recinto se guía para la proyección de sus diseños, por ello se le hizo la consulta a la arquitecta, cuál era la metodología por la cual el Recinto Universitario Rubén Darío (RURD) se rige para determinar el espacio (dimensiones o área) que deben de tener las áreas de estudio.

Por lo cual, ella afirma que la UNAN-Managua, se rige con las normativas del MTI, sin embargo. para calcular el espacio con los que deben de cumplir los espacios diseñados con lona Blanca no se tomó en cuenta alguna normativa específica, ya que estas solo fueron diseñadas con el propósito de ocupar el espacio, por lo tanto, para esta tesis, será necesario un diseño que siga las normativas del MTI. Por ello si se desea conocer el valor del FOT y FOS total que ocupa el recinto, este deberá ser calculado individualmente por edificio.

4.1.4 Modelos Análogos

Los modelos análogos son una representación de un objeto o un proceso para entender mejor el origen, la formación o el funcionamiento; estos suelen ser utilizados en ciencias o Ingeniería para validar hipótesis, ya que estos son capaces de reproducir el conjunto de observaciones consideradas para el estudio (Pedraza, Aguiló, Urzúa, & Lemaitre, 2014).

- Modelo Análogo Nacional

Por medio del desarrollo y aplicación de las encuestas y entrevistas, se logró captar que tipo de espacios nacionales son considerados como un espacio verde público para los usuarios. Ellos mencionaron los siguientes lugares:

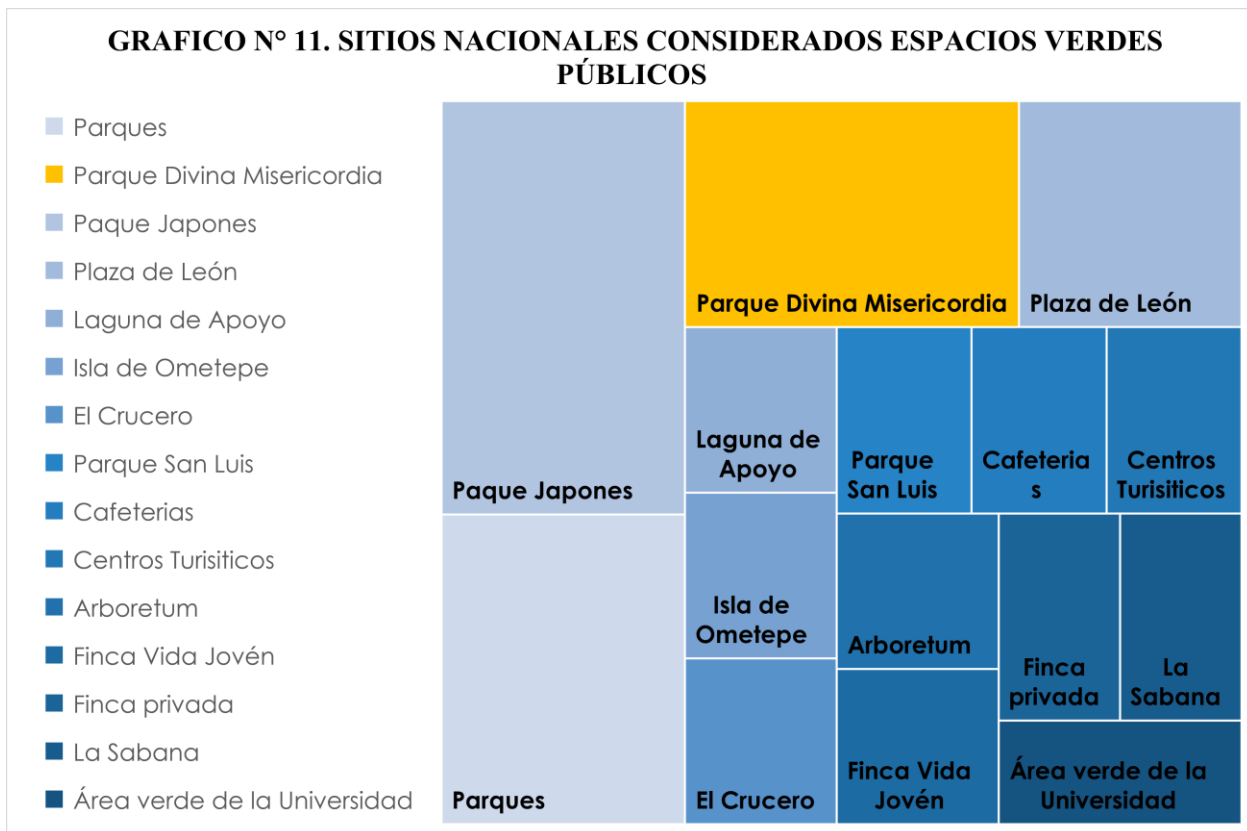


GRÁFICO 11 SITIOS NACIONALES CONSIDERADOS ESPACIOS VERDES PÚBLICOS

Se puede observar que una mayoría relaciona como un espacio verde público los parques, por lo que se ha llegado a la conclusión de retomar “El Parque de la Divina Misericordia” cómo propuesta para esté modelo análogo, ya que cumple con gran parte de las características

con las que deben de contar los espacios verdes públicos, sin embargo, hace falta un mobiliario que se acople a las necesidades y actividades de estudio. Pues como se describió en la caracterización del problema, a nivel nacional, no se cuenta con este tipo de espacios.

Parque “Divina Misericordia”

A pesar de que Managua cuente con tres espacios verdes públicos, como son El Arboretum, El Parque Japonés y El parque de la Divina Misericordia, es este último el que se considera como el “*Primer Parque Natural*”, el cual inició su proceso de diseño y construcción en el año 2017 concluyendo su construcción en el año 2018.

Ficha Técnica

| | |
|------------------|-----------------------------------|
| Nombre | Parque Divina Misericordia |
| Ubicación | Villa Fontana, Managua |
| Área | 12, 000 m ² |
| Año | 2017-2018 |
| Cliente | Alcaldía de Managua |

TABLA 2 FICHA TÉCNICA DEL PARQUE DIVINA MISERICORDIA

Localización

Ubicado en Villa Fontana, Distrito 1, contiguo a la Iglesia Católica “Divina Misericordia”, Managua.



IMAGEN 5 UBICACIÓN DEL PARQUE

Análisis Funcional



IMAGEN 6 GIMNASIO AL AIRE LIBRE

Cuenta con un gimnasio al aire libre, jardín; quiosco de comida rápidas, por lo que ofrece a las familias un lugar donde reunirse y estar en armonía con la naturaleza.

✓ **Detalles Arquitectónicos**

Posee un pequeño lago artificial el que se llena con una cascada que va recorriendo el largo del parque.



IMAGEN 7 DETALLE ARQUITECTÓNICO DE FUENTE

Análisis Formal

El parque ofrece un ambiente tranquilo que llena de alegría a los niños, quienes ahora tienen muchas áreas para jugar en plena libertad y seguridad.

✓ **Mobiliario**

Como mobiliario este cuenta con mobiliario urbano, el cual se compone de bancas estilo colonial, de igual forma señalización y botes de basura.



IMAGEN 8 MOBILIARIO URBANO

✓ **Vegetación**

El parque está diseñado con vegetación perteneciente al clima tropical, la cual se adapta a la forma y terreno del mismo, la cual cumple funciones como barreras de viento, de sombra, olor y color al paisaje.



IMAGEN 9 VEGETACION DEL PARQUE

- **Modelo Análogo internacional**

Actualmente, es posible encontrar estudios que demuestren la importancia de estar cerca de la vegetación, pero a pesar de ello aún son pocos los establecimientos diseñados para realizar actividades que requieran de concentración con el equipamiento adecuado. Sin embargo no hace mucho se viene hablando de los espacios “Coworking”, un conjunto de oficinas compartidas en la que los trabajadores o empresarios de cualquier índole pueden hacer uso de ellos, la diferencia es que estos permiten espacios de confianza y el diseño puede ser muy dinámico y flexible, para crear un entorno de trabajo agradable (eldiario.es, 2013).

En Los Ángeles, California se ubica uno de los proyectos de oficina desarrollado por el estudio Selgascano, que se define como un cóctel de California. Un cóctel programático y constructivo que mezcla numerosas características propias de la ciudad de Los Ángeles, el cual por su peculiar contacto con la naturaleza es que se ha decidido tomar como modelo análogo internacional para esta investigación (Prieto Tectónica, 2020).

“HoLLA” Oficinas Second Home en Hollywood



IMAGEN 10 PASILLO DEL ESPACIO HOLLA

El área en el que se encuentra el HoLLa, fue un lugar para estacionar autos, el cual ahora se ha convertido en un complejo corporativo, ya que se han proyectado áreas de trabajo privadas, dinamizando el espacio con más de 6,000 plantas tropicales verdes que le dan al espacio la apariencia de un jardín botánico futurista. El sitio, que anteriormente era propiedad de la Liga de Asistencia del Sur de California, fue renovado como parte de la

empresa Second Home (Barragan, 2019). En Second Home Hollywood ha optado seguir el principio, sacar la oficina al jardín. (Prieto Tectónica, 2020).

Ficha Técnica

| | |
|-------------------------|---|
| Nombre | Oficinas Second Home |
| Ubicación | Hollywood, Los Ángeles, California, EEUU. |
| Área | 40, 340 ft ² |
| Año | 2015-2019 |
| Arquitectos | SelgasCano |
| Cliente | Second Home |
| Paisajismo | SelgasCano/Second Home |
| Ingeniería Civil | KPFF Consulting Engineers |

TABLA 3 FICHA TÉCNICA DE LOS ESPACIOS COWORKING HOLLA

Localización

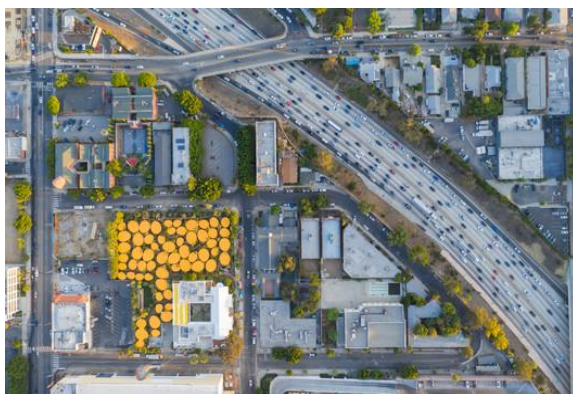


IMAGEN 11 VISTA AEREA DEL HOLLA

HOLLA, se sitúa en Hollywood, Los Ángeles, California específicamente al Este de Hollywood, el HOLLA cuenta con un área de 8,400m².

Análisis Funcional

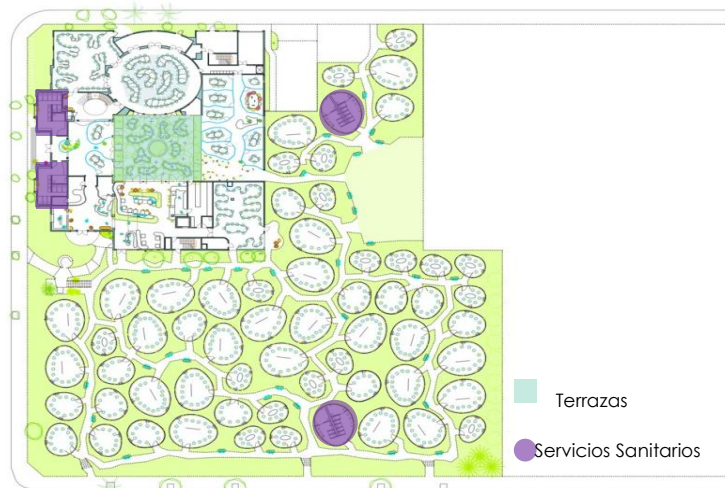
El complejo de HOLLA cuenta con un edificio de dos plantas, diseñado por Paul Williams en 1964, ya que este fue reconocido como el primer arquitecto afroamericano que trabajó en Los Ángeles, el resto del área del terreno es ocupado por cápsulas acrílicas con techo amarillo, definiendo conjunto con diseño dinámico, integrando la naturaleza entre estos espacios.

✓ Descripción de Ambientes

El complejo HolLA, cuenta con dos plantas, donde la primera planta es totalmente social, pues contiene espacios de servicios y compartido por jardines y terrazas al aire libre, y la segunda planta tiene espacios de oficinas.

• Planta Arquitectónica Baja

En la planta baja se sitúan 320 puestos de trabajo flexible, mezclándose con espacios sociales y de servicio como un café, un bar, un restaurante, el salón de actos, zonas de descanso y terrazas abiertas alrededor del edificio.



PLANO 1 PLANTA ARQUITECTÓNICA DE LA PLANTA BAJA

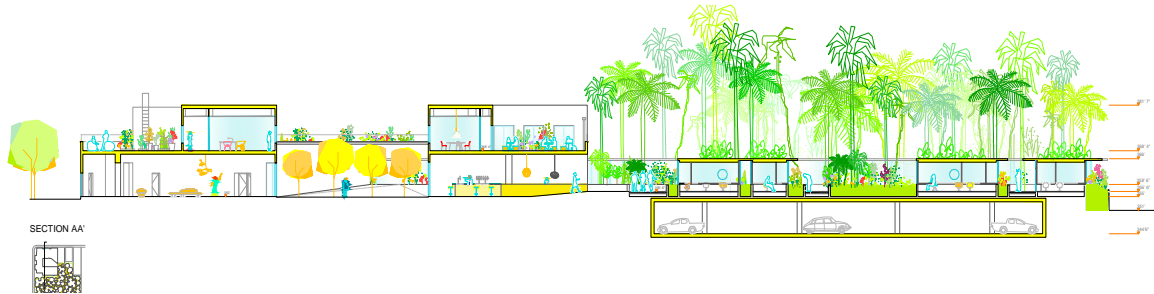
• Planta de Cubierta



PLANO 2 PLANTA CUBIERTA

- **Sobre el estacionamiento**

El complejo corporativo HolLa cuenta con 60 capsulas de oficinas las que se ubican sobre un estacionamiento subterráneo.



PLANO 3 VISTA DE CORTE

- ✓ **Accesos**

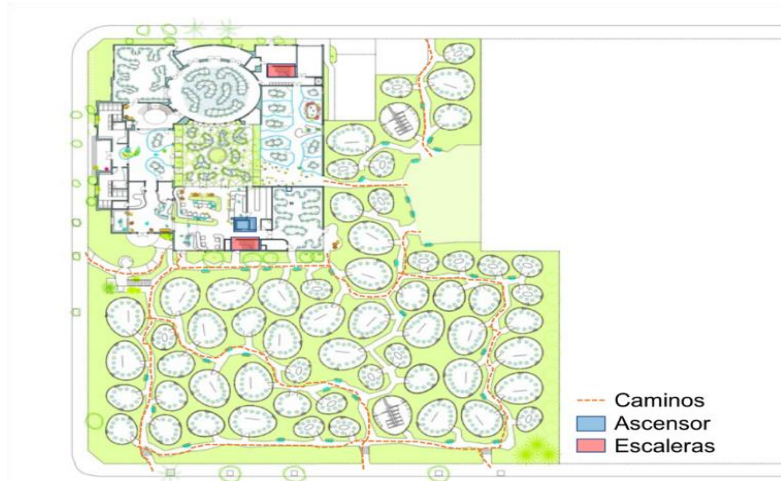
El acceso al edificio se encuentra de forma descentrada en relación al exterior (calle), por medio de entradas definidas por vegetación, dando un sentido de continuidad, brindado por espacios circulatorios abiertos por ambos lados de forma irregular que permite una circulación peatonal dinámica a nivel físico espacial de conjunto.



PLANO 4 ACCESIBILIDAD

✓ **Circulación**

La circulación de este modelo es horizontal como vertical. En la cual las escaleras y ascensores son clasificadas como circulación vertical. En cuanto al recorrido que los caminos ofrecen hacia el edificio principal son de forma oblicua, los cuales engrandecen el efecto de la perspectiva de las edificaciones en el lugar, de igual forma tiene una configuración curvilínea, ramificante que forma lazos entre sí.



PLANO 5 CIRCULACIÓN

✓ **Detalles Arquitectónicos**

Uno de los detalles arquitectónicos de este modelo, son sus llamativas formas ovaladas, que componen el conjunto cápsulas de oficinas ubicadas en el patio. Marcando una pauta en el espacio con el llamativo color amarillo en las cubiertas de techo. De igual forma en el espacio interior del edificio se logran apreciar detalles con mobiliario curvos, un cielo falso con celosías de madera, que le brindan amplitud a todo el espacio. En el interior también se continua con el concepto de llevar el jardín adentro de la oficina, pues se sigue observando gran cantidad de vegetación.



IMAGEN 12 DETALLES ARQUITECTÓNICO

✓ **Espacios Externos**



IMAGEN 13 ESPACIOS EXTERNOS PARA LA CONVIVENCIA

El principal principio compositivo de diseño de este proyecto es el exterior, ya que aquí conviven más de 10,000 plantas y árboles de diferentes especies y tipos, así como mariposas, hormigas, abejas, ardillas y seres humanos relacionándose y disfrutando de estos espacios arquitectónicos. En el conjunto se pueden percibir dos atmosferas diferentes, el primero se encuentra en el recorrido que tienen los caminos, los cuales están definidos por grandes masetas de maderas con variada vegetación, y éstas mismas funcionan como asientos casuales para los usuarios.

Y el otro espacio que se puede diferenciar, son las terrazas descubiertas, protegidas solo con la vegetación, estos espacios externos contienen mesas y sillas para que los usuarios puedan hacer uso de ellos.

✓ **Luz Natural**



IMAGEN 14 DETALLES DE LUZ NATURAL EN LOS ESPACIOS

Las amplias superficies acristaladas que se encuentran en los entramados verticales suministran vistas y cantidades de luz mayores a un ventanal típico de una dimensión

pequeña. El muro acristalado genera un potencial para que los espacios se amplíen visualmente y conectar el exterior con los espacios internos.

En este caso la luz natural es aprovechada al máximo, pues el amplio cerramiento acristalado transparente de las oficinas permite que la luz penetre de forma constante a los módulos internos, brindando así un ahorro en términos energéticos para el lugar, así mismo se comparte esta idea dentro del edificio.

Análisis Formal

✓ Plástica

El orden es una cualidad indispensable para el funcionamiento de cualquier sistema organizado, ya que este permite organizar lo que se trata de expresar. Este proyecto es posible analizarlo desde el punto de vista de los principios ordenadores esta tipología arquitectura corporativa.

En este caso se juega con la repetición de formas, el cual genera ritmo desde el punto de vista de conjunto.

Las cápsulas mantienen la asimetría tanta en planta como en elevación, sin embargo, el color amarillento característico de estos espacios son los que marcan una pauta a nivel de conjunto.

✓ Escala Histórica

El edificio refleja un estilo Neocolonial clásico, y ahora este se ocupa como un núcleo central y la entrada al complejo corporativo, sin embargo el estilo orgánico de las cápsulas de oficinas rompen con ese esquema, generando una sutil combinación con cada uno de los detalles.



IMAGEN 15 VISTA DE UN ESPACIO EXTERNO

✓ Escala física

En la primera planta del edificio hay 200 estaciones de trabajo. El edificio que fue derribado y sobre el aparcamiento subterráneo existente, se han situado 60 pabellones de oficinas y salas de reuniones con forma ovalada. Todo ello se ha rodeado de un gran jardín y da forma al Second Home en el que trabajan casi 700 personas.

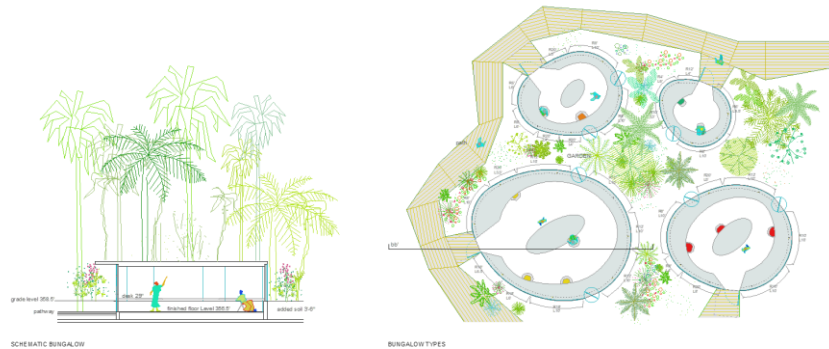


IMAGEN 16 DETALLES DEL MÓDULO COMO ESCALA FÍSICA

Estos módulos y el mobiliario en general se encuentran guiados con el estudio de medidas antropométricas y ergonómicas para el desarrollo de actividades de oficina.

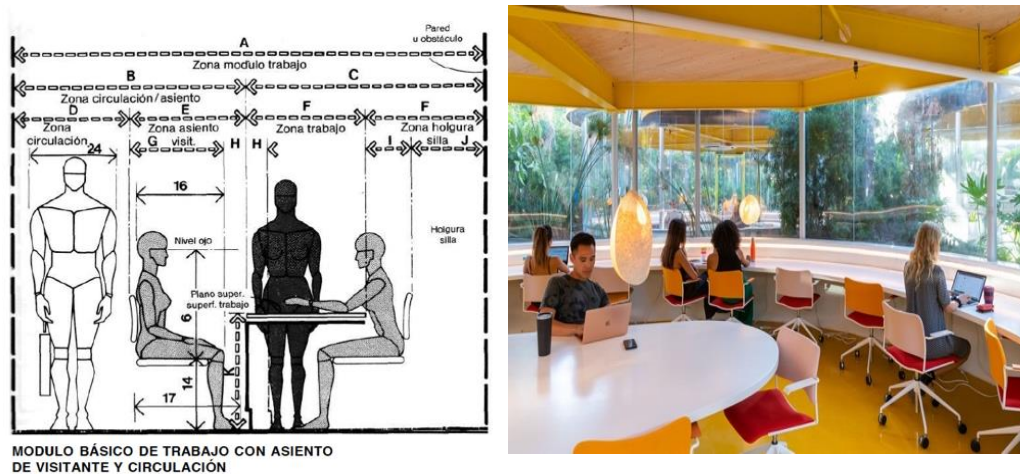


IMAGEN 17 MODULACION DE LOS ESPACIOS

✓ Escala Psicológica

La sensación que pueden producir estos espacios es de calma, promoviendo el trabajo colaborativo al estar conviviendo con diferentes personas. De igual forma, las mesas tienen un color blanco, que refleja limpieza en el espacio y por último el contacto con la naturaleza mantiene un espacio de relajación.



IMAGEN 18 COLORES EN EL ESPACIO

✓ Escala Artística

Las oficinas que se encuentran sobre la losa de estacionamiento cuenta con un cerramiento curvo transparente, el cual permite una vista horizontal del jardín de 360°, ofreciendo la sensación de estar trabajando en medio de la naturaleza, y como bien se ha dicho en este trabajo el estar contacto con la naturaleza genera un bienestar físico, emocional y mental.



IMAGEN 19 VISTA DEL MODULO

• Texturas



IMAGEN 20 JUEGO ENTRE TEXTURAS

Tanto en el exterior como en el interior se pueden distinguir tres tipos de texturas de superficies, texturas lisas, rugosas y ásperas. Esta combinación de texturas genera un impacto visual agradable para los usuarios, motivándolos a la interacción y trabajo en conjunto de la naturaleza.

- **Colores**



IMAGEN 21 PALETA DE COLORES

La paleta principal de colores de este proyecto se basa en estos cinco colores. Donde el blanco es mayormente utilizado en mobiliario de mesas, sillones y algunas paredes, esta paleta se relaciona con el estilo de interior Mid-Century, ya que ocupa colores que rompen con la monotonía de los materiales orgánicos como la madera y el concreto. Y quieren representar espacios muy

cálidos que permitan que los espacios fluyan y sean abiertos, y sobre todo que sean muy naturales (Mimesis, 2019). Sin embargo mantiene detalles modernos de los estilos wellness por su simplicidad y la conexión de la naturaleza, pues son espacios que invitan a sentirse bien, por la proporción de luz natural a través de ventanas que den vistas hacia la naturaleza y de igual forma utiliza colores que promueven el bienestar (Baeza, 2020).

El gris es apreciado en los pisos; el marrón en detalles de madera como en maseteras y detalles de cielo falso; y el amarillo que se ocupa en el mobiliario de sillas, luces y cubiertas; el verde se puede apreciar en todos los detalles de vegetación.

Según la teoría del color dice que el amarillo, verde y el azul son colores que pueden estimular la creatividad, y las oficinas actualmente buscan incorporar colores que se asemejen al entorno natural como el verde, azul o marrón, ya que generan un impacto positivo en el bienestar de los empleados, ya que los acentos verdes ayudan a estimular la felicidad de los mismos (Villa, 2019).

Un espacio donde predominan los colores de la naturaleza tiende a percibirse como un lugar saludable, donde se puede sentir relajado. Existe una clara preferencia por los verdes oscuros o intermedios pues reducen el ritmo cardíaco y la presión sanguínea aliviando el estrés (Villa, 2019).

✓ **Espacio**

Las cápsulas de oficinas cuentan con 4 tamaños diferentes y están construidos sobre la losa del aparcamiento. Las oficinas se encuentran semi-enterrados por una capa de tierra de 1,2 m (4 pies), resultando así un nivel de suelo de las maseteras a la misma altura de las mesas.



IMAGEN 22 DETALLE DEL TAMAÑO DE LOS MÓDULOS BUNGALOWS

Análisis Estructural

✓ **Materiales**



IMAGEN 23 ESTRUCTURA DE LOS MÓDULOS

Los materiales principales que se utilizaron en este proyecto fueron:

- El hormigón
- Acrílico Transparente
- Madera
- Concreto
- Acero

✓ **Sistema Constructivo**

Las capsulas de oficina cuenta con un sistema constructivo combinado, con un zócalo de hormigón en el que se empotran los soportes verticales de la estructura metálica. Sobre dichos entramados verticales se monta la subestructura de cubierta y el elemento horizontal

de forjado. En la imagen se puede apreciar el detalle de cómo se empotraron los soportes de los entramados verticales que sostienen la estructura y cubierta de techo.

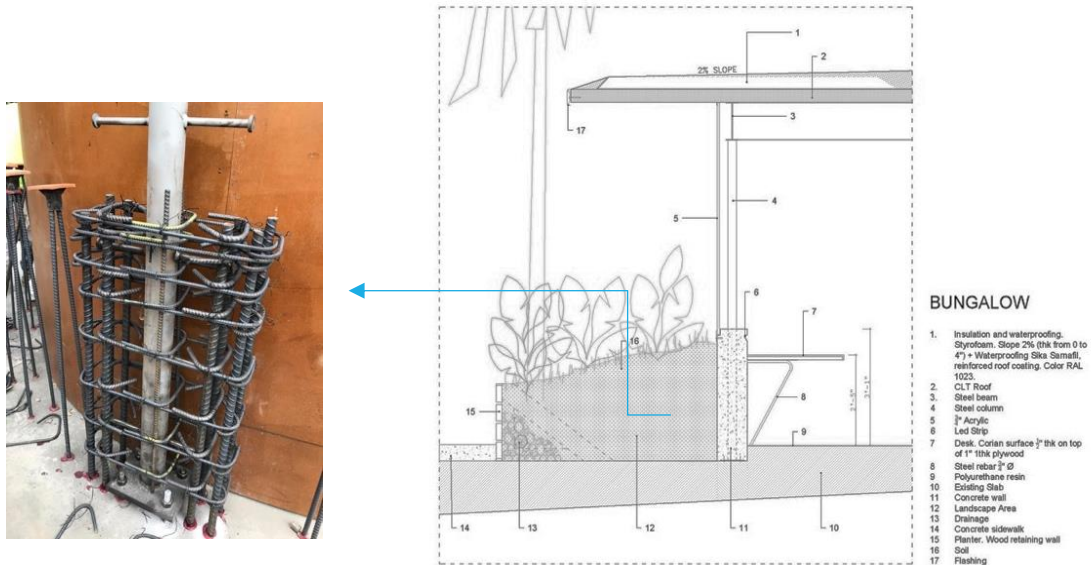


IMAGEN 24 DETALLE ESTRUCTURAL DE LOS MÓDULOS HOLLA

✓ Cerramiento

Los cerramientos constan de dos partes, primeramente, una minifalda de concreto y continua con el cerramiento acristalado.

✓ Estructura del techo y cubierta



IMAGEN 25 ESTRUCTURA DE TECHO

Para la estructura del techo se utilizó un tipo perfilera metálica liviana, ya que los soportes verticales son de pequeñas dimensiones, esta soporta una cubierta que está formada por un tablero de madera CLT impermeabilizada por el exterior mediante una membrana foam, que sirve también como formación de pendiente y aislamiento térmico. Este tipo de estructura es utilizada ya que, el contexto geológico de Los

Ángeles, California, muchas veces es afectado por la actividad sísmica que la Falla San Andrés pueda provocar.

✓ Climatización



IMAGEN 26 CLIMATIZACION

Esta aproximación a la naturaleza no es el único paso hacia una vida más sostenible: las plantas reducen la temperatura y proporcionan sombra; la fachada clara elimina la necesidad de iluminación artificial y tiene 3 aberturas operables para ventilación cruzada natural. Además, toda el agua en el sitio se recolecta en dos cisternas con un total de 37,000 galones de capacidad de almacenamiento para ser utilizada para el riego de las plantas.

4.1.5 Síntesis de Modelos Análogos

La información recolectada en el estudio de modelos análogo, se logró comprender cuales son las condiciones que deben tener los espacios verdes públicos para actividades de estudio, y una de las características de ambos modelos, fue la prioridad a la vegetación, pues es aprovechada como un generador de climatización natural y una barrera de aire y sonido.

El modelo nacional no ofrece mucho mobiliario para el diseño de estos espacios de estudio, sin embargo, generan una pauta de cuáles son las características formales que este diseño debe de tener para poder integrarse a los espacios en la ciudad de Managua, entre ellos la utilización de colores llamativos en el mobiliario que contrasten con las tonalidades verdes de la vegetación. Otra variante es la de un piso de concreto con un entramado dinámico, por último, un elemento unificador del entorno natural como es el agua.

El modelo internacional, motiva al diseño de espacios más cómodos para los usuarios dándole protagonismo a la vegetación en los espacios de trabajo, pues se utilizan formas orgánicas tanto en los módulos de oficina como en el mobiliario. Lo que se retomará de estos, es la apertura que le dan al usuario de poder contemplar la vegetación en todo momento,

utilizando amplios vanos limpios, lo cual permite la iluminación natural la mayor parte del día.

La paleta de colores, de blanco, gris, café y un color distintivo o vibrante, se toma en cuenta para la composición del diseño en todo un conjunto, respetando la medidas antropométricas y ergonómicas que se le deben de ofrecer a los usuarios. Ambos modelos ofrecen, áreas de cafetería en el mismo conjunto, y de igual forma, basureros y otros mobiliarios, esto es importante integrarlo, ya que permite un aprovechamiento completo de estos espacios.

4.1.6 Análisis de Sitios

Para la proyección del modelo, se retomaron los espacios verdes libres con los que cuenta el Recinto Universitario Rubén Darío (UNAN-Managua), y a pesar de que en varios sectores de la universidad hay espacios en los que estos se puedan tomar en cuenta para el diseño, los criterios que ayudaron a la selección, fueron las dimensiones del espacio natural, la afluencia de población que recorre el lugar, y como aspecto importante es la cercanía a cafetines y servicios sanitarios.

La selección del sitio se hizo a través de encuestas y entrevistas realizadas a la muestra de 82 estudiantes, es decir 52 estudiantes de las encuestas y 25 entrevistados, los espacios que se les mencionó, fueron los siguientes (Gráfico N°12.).

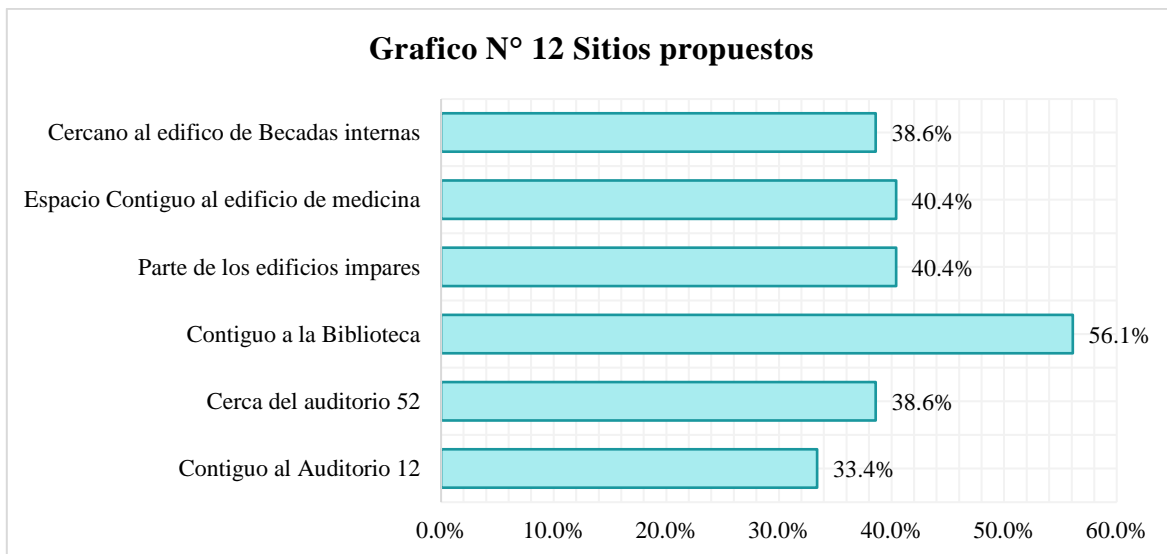


GRÁFICO 12 SITIOS PROPUESTOS PARA EL DISEÑO DE LOS ESPACIOS

Dando como resultado que el lugar con mayor aceptación, es el espacio contiguo a biblioteca, ya que es el espacio verde más visitado por los estudiantes, aquí aprovechan sus tiempos para comer, relajarse, dormir, leer, reunirse en grupos, otras veces es utilizado como lugar para tomarse fotos.



IMAGEN 27 ESPACIO CONTIGUOO A BIBLIOTECA

Este espacio se puede describir como un espacio muy arborizado, ya que los frondosos árboles de laurel de la India, permiten cubrir gran parte del espacio con sombras lo que ha permitido mantener humedad en el suelo, generando así microclima con características que brindan sensaciones agradables a los usuarios, y a pesar de que este espacio brinde muchas características para el aprovechamiento del espacio, no se podría diseñar por temas administrativos, como se aclaraban en la entrevista con la arquitecta.

- Lugares seleccionados

Con el fin de sacarle el mayor provecho al modelo que se diseñará, se ha decidido seleccionar 2 sitios, para que de esta forma se justifique que el modelo podrá ser funcional para varios lugares del clima tropical del país. Ya que es importante retomar que las áreas verdes públicas que son un eje importante para las ciudades, por lo que se le deben de dar un uso amigable.

Sitio N°1. Contiguo al edificio de la facultad de Medicina



IMAGEN 28 ESPACIO CONTIGUO A LA FACULTD DE MEDICINA

Con el 40.4%, el área detrás del edificio de la facultad de Medicina, fue el segundo lugar con mayoría de votos. Esta zona proporciona una amplia área verde que y con poco mobiliario para los estudiantes, generalmente es transitada por los mismos estudiantes de medicina, y estudiantes que se dirigen a los pabellones N° 68 y N°70, durante el periodo Matutino y vespertino.

Sitio N°2. Contiguo al edificio de Becadas Internas



IMAGEN 29 ÁREA VERDE CONTIGUO AL EDIFICIO DE BECADAS INTERNAS

Y con el 38.6%, la zona que se ubica contiguo al edificio de Becadas Internas, se ha seleccionado por su dinamismo que presenta el terreno. Y de igual forma, porque es uno de los terrenos con bastante afluencia de personas, ya que se encuentra cercano a un portón de la Universidad.

▪ Generalidades de los sitios

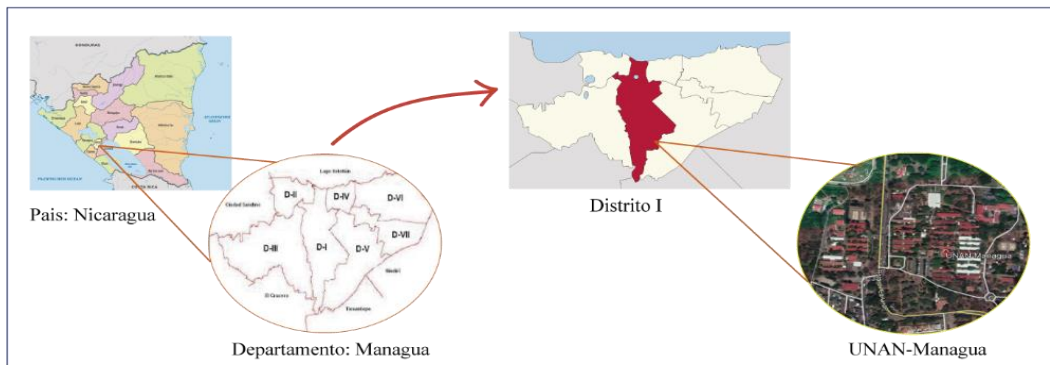
Los sitios seleccionados se encuentran ubicados en un mismo perímetro, por lo que comparten las siguientes características:

| Generalidades del sitio | | |
|-------------------------|---|--------|
| Aspecto | Característica | |
| Clima | Sabana Tropical | |
| Temperatura | 27. C y 32. C. | |
| Precipitación Pluvial | 1,000 a 2,000 | |
| Humedad | Marzo y Abril | 64% |
| | Septiembre y Octubre | 83% |
| Tipo de suelo | Textura | Gruesa |
| | Franco arcillosa | |
| Uso del Suelo | Zona institucional especializada (EI-E) | |
| | Área Verde | |

TABLA 4 GENERALIDADES DE LOS SITIOS

▪ Macro y micro localización

MACROLOCALIZACIÓN DEL SITIO



MICROLOCALIZACIÓN DEL SITIO

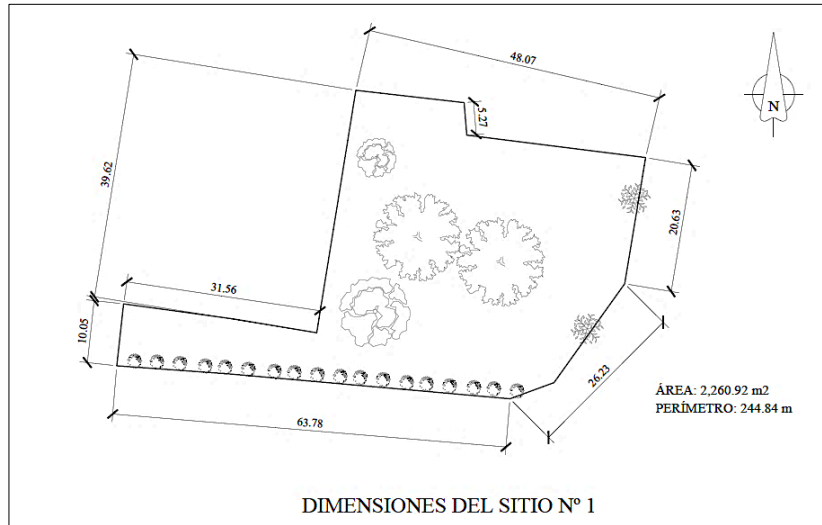


IMAGEN 30 MACRO Y MICRO LOCALIZACION DE LOS SITIOS

Los sitios se encuentran ubicados en el departamento de Managua, Distrito I, en el sector de villa Fontana, específicamente en el recinto Universitario Rubén Darío de la UNAN-Managua.

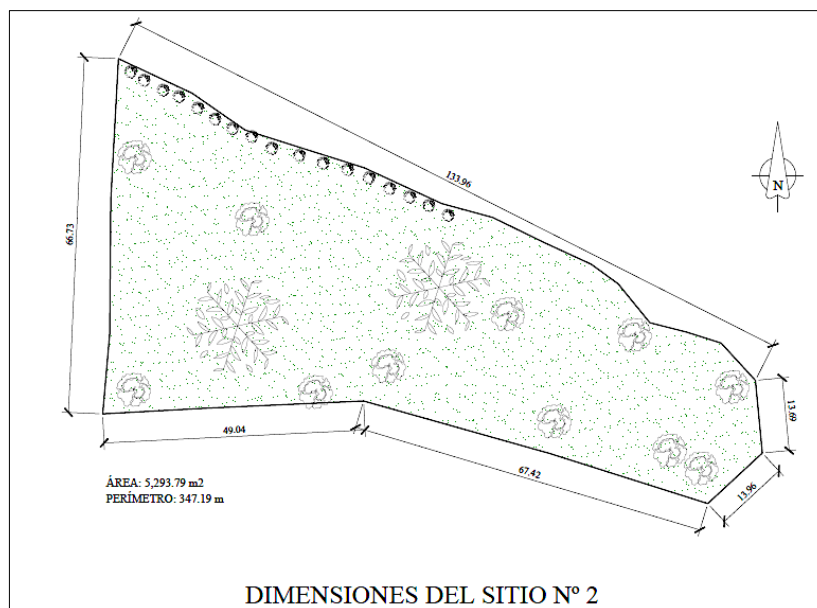
▪ Dimensiones

Sitio n° 1. Detrás del edificio de medicina.



PLANO 6 DIMENSION SITIO 1

Sitio n° 2. Contiguo al edificio de Becadas Internas.

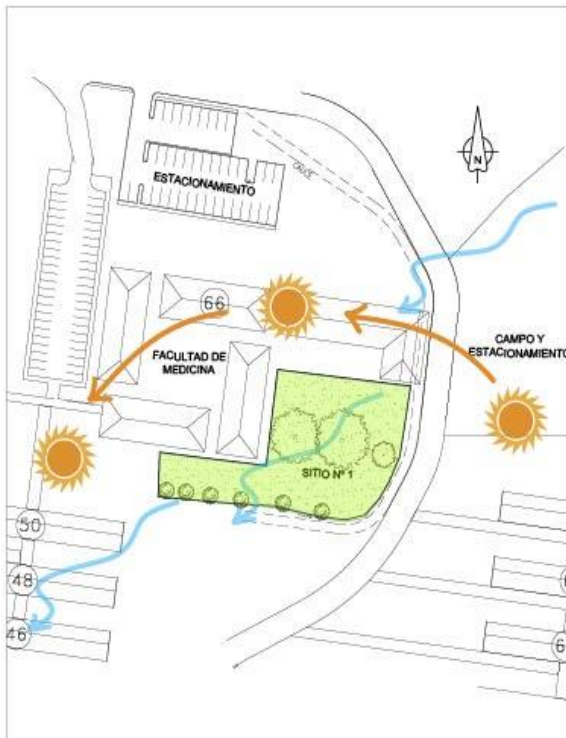


PLANO 7 DIMENSION SITIO 2

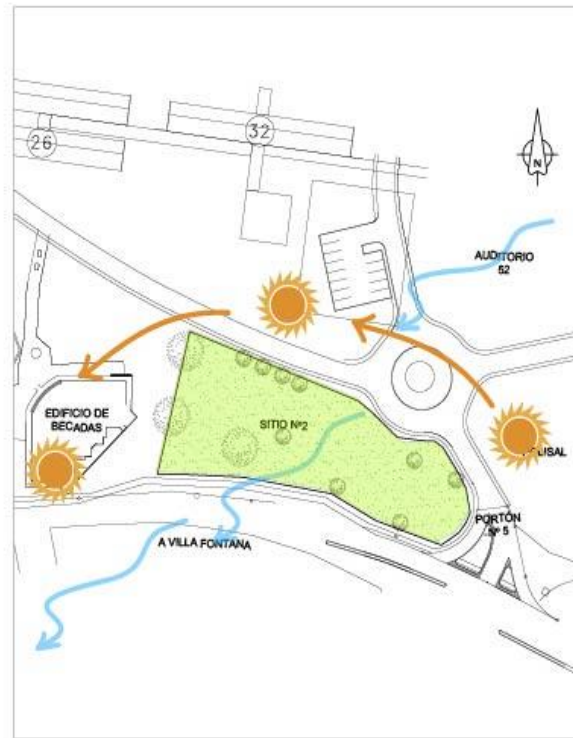
▪ Soleamiento y Ventilación

La incidencia solar que se presenta en el terreno es en dirección de Este a Oeste, esto quiere decir que estas serán las dos fachadas que tengan mayor cantidad de energía solar durante las horas de la mañana y de la tarde (entre 3-4 de la tarde).

Los vientos que inciden en el sitio tienen dirección noreste a suroeste con velocidades de hasta 22k/h, predominando la mayor parte del tiempo vientos de tipo alisios, estos son constantes y de poca variabilidad, la velocidad mismo es de 10mts de altura tiene el valor anual de 1.6 m/s.



SITIO N° 1
DETRÁS DEL EDIFICIO DE MEDICINA



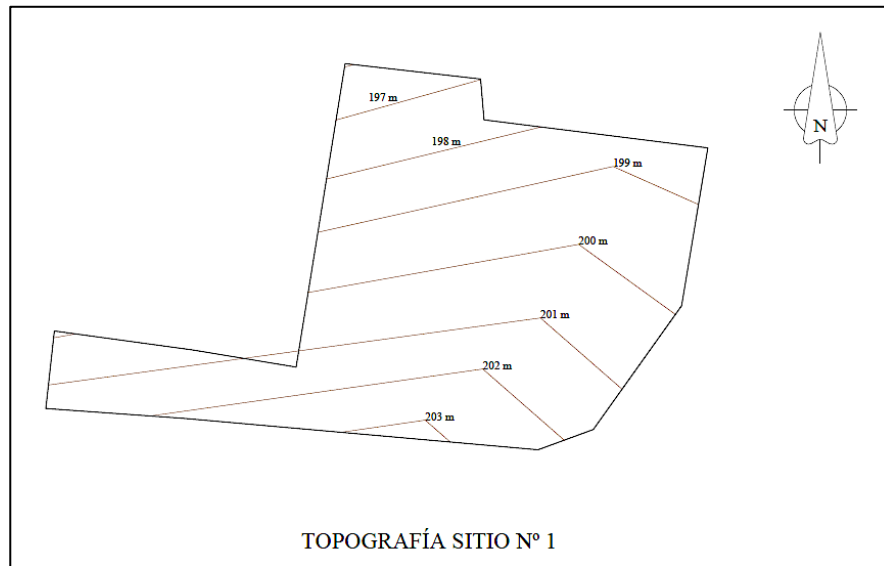
SITIO N° 2
CONTIGUO AL EDIFICIO DE BECADAS INTERNAS

PLANO 8 SOLEAMIENTO Y VENTILACION DE LOS SITIOS

■ Topografía

Sitio n° 1. Detrás del edificio de medicina.

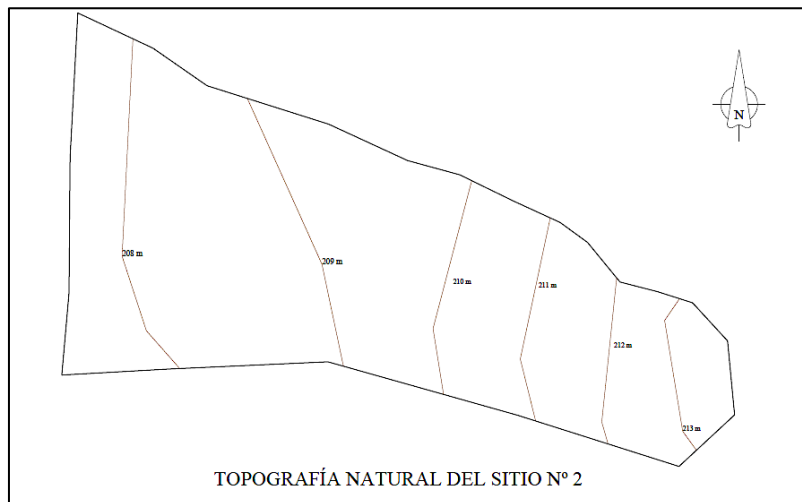
El sitio presenta una topografía bastante regular, con suelos semiplano, está compuesto por siete curvas las cuales fueron determinadas por un rango de diferencia de un metro cada una.



PLANO 9 TOPOGRADIA SITIO 1

Sitio n° 2. Contiguo al edificio de Becadas Internas.

El sitio presenta una topografía de una sola dirección, con suelos semiplano, está compuesto por seis curvas las cuales fueron determinadas por un rango de diferencia de un metro entre cada una.



PLANO 10 TOPOGRAFIA SITIO 2

▪ **Morfología**

Sitio N° 1. Detrás del edificio de medicina.



El terreno se encuentra a una altura máxima de 199 msnm, posee pequeños desniveles en el centro del terreno, el relieve es plano.



IMAGEN 31 MORFOLOGIA DEL SITIO 1

Sitio N° 2. Contiguo al edificio de Becadas Internas.



El terreno es más accidentado en comparación al sitio n°1, ya que este se encuentra a una altura máxima de 212msnm y con una altura mínima de 206 msnm. El terreno contiene un relieve decreciente.



IMAGEN 32 MORFOLOGIA DEL SITIO 2

- **Características Geológicas y de Sismicidad**

Se conoce que Managua es un departamento altamente sísmico por encontrarse emplazado en la sub-provincia de los Maribios de la depresión Nicaragüense, por ello este se encuentra en una zona de hundimientos relacionados a fenómenos vulcano tectónicos llamado triángulo tectónico de Managua (Canales, 2014).

El sitio es afectado por principalmente por dos fallas del sistema escalonado de Managua, estas corresponden a la Falla Zogaib o más conocida como Falla del Estadio Nacional de Fútbol y La Falla Centroamérica.

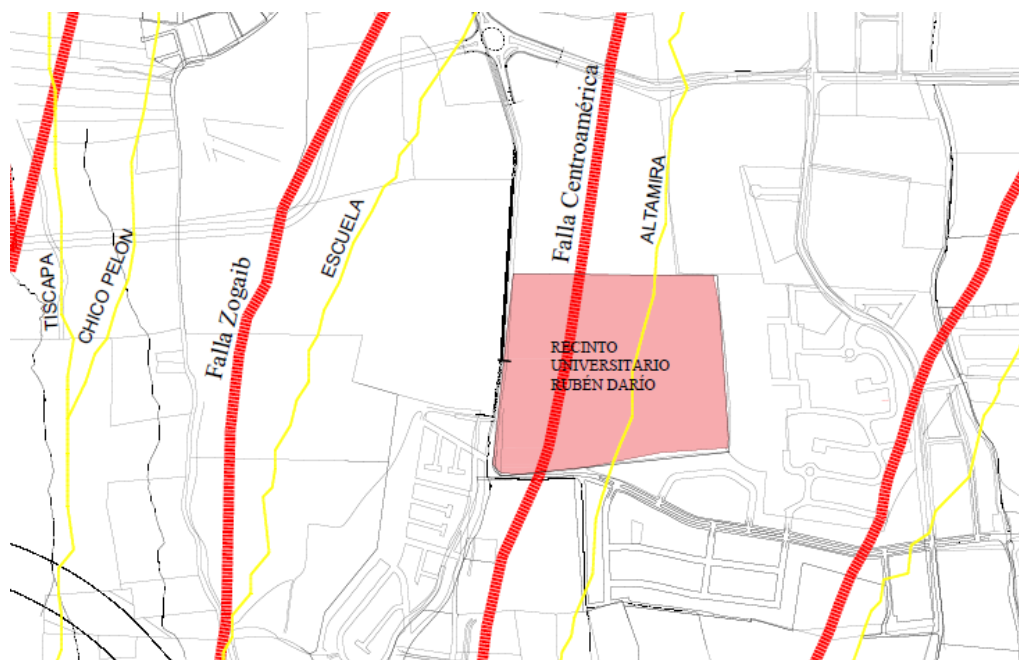


DIAGRAMA DE FALLAS SÍSMICAS DEL ÁREA

IMAGEN 33 SISMICIDAD DEL TERRENO

La Falla Zogaib se localiza en la porción sur-oriental de Managua, cercano a los sistemas de fallas activa denominado: Zogaib–Escuela y Centroamérica. Exactamente se localiza al este del escarpe de La Falla Zogaib a 500 m aproximadamente.

La Falla Centroamérica se encuentra a 1000 m aproximadamente del área de estudio, con una altura que decrece hacia el Norte y parece desaparecer justo al noreste de la intersección del boulevard en Villa Fontana y el camino a San Isidro. (Ramírez, Henríquez, & Reyes, 2015)

▪ **Vegetación**

Ambos sitio en estudio, presentan una vegetación, que es propia del Bosque Tropical Seco. Entre la variedad de árboles que se logró observar en los dos sitios fueron los siguientes:

Principalmente el árbol de Nim, Guanacaste, Tamarindo, Mango, Pochote, Guácimo, Espinos, Acetuno, Caimito, Guallaba, Chilamate, Jenízaro.



IMAGEN 34 VEGETACION EXISTENTE EN LA ZONA

4.2 PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

4.2.1 Recolección de Datos para la propuesta urbana

- Ideas para el diseño urbano

En entrevistas, se les pidió a los estudiantes describieran el espacio verde público en el que a ellos les gustaría estar; esto se hizo con el fin de conocer, cuáles son las ideas o la perspectiva que tienen del sitio ideal para disfrutar de una buena calidad del tiempo. Retomando así ideas interesantes, entre las respuestas que se lograron recolectar estuvieron que desearían que:

| Aspecto | Característica |
|--------------|-------------------------------|
| Vegetación | Variada |
| | Abundante |
| | Jardines llamativos |
| Diseño Forma | Colores Llamativos |
| | Colores Relajantes |
| Espacio | Amplio |
| | Mayor sombra |
| | Poca ruido |
| | Espacio Tranquilo y relajante |
| Mobiliario | Material más cómodo |
| | Sillas distanciadas |
| | Con medidas más cómodas |
| | Pupitres con dinamismo |
| | Sillas de madera |
| Servicios | Basureros |
| | Servicios sanitarios |
| | Con tomacorrientes |

TABLA 5 ASPECTOS A RETOMAR EN EL DISEÑO SEGÚN ENTREVISTA A LOS USUARIOS

Los aspectos descritos en la tabla serán retomados como una guía para realizar la caracterización final del proyecto, con el objetivo de crear un vínculo entre los usuarios y lo arquitectónico.

▪ Importancia de Servicios

Como parte del análisis y recolección de datos que se realizó en encuestas, se tomó en cuenta la opinión del público en general, con el fin de conocer, cuál era el servicio que para ellos debería de ser prioritario en el diseño de estos espacios, resultando que para ellos la presencia del internet no debería de faltar, como se logra reflejar la mayoría ha seleccionado la opción de servicio de internet.

De igual forma, al ser espacios que se destinen para el estudio de los estudiantes, estos deberían de tener Corriente eléctrica, ya que la mayoría de ellos hace uso de computadoras laptops o recargan la batería de sus teléfonos (Gráfico N° 13).

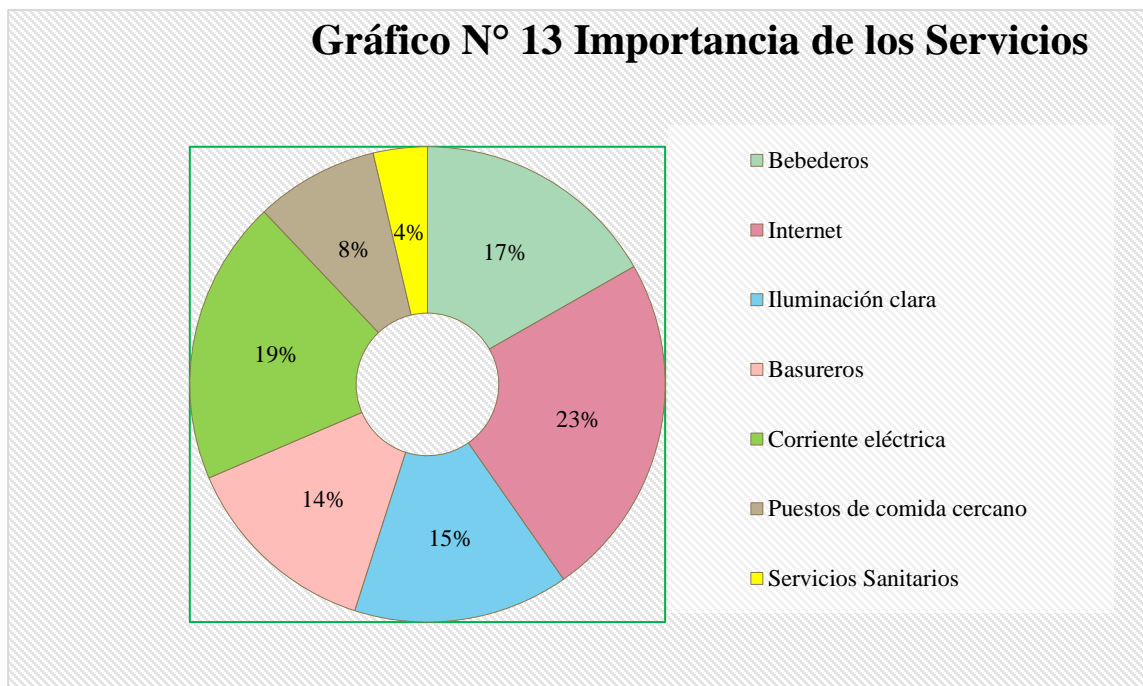


GRÁFICO 13 SERVICIOS IMPORTANTES SEGÚN USUARIOS

4.2.2 Análisis del diseño y necesidades arquitectónicas

Determinar el programa de necesidades en el proceso de diseño de la obra arquitectónica permite la creación de soluciones coherentes a diferentes problemáticas para el diseño arquitectónico, ya que en el proceso de análisis coinciden fenómenos que generan cambios en cualquiera de las decisiones tomadas. Según la metodología de Martínez Zárte (1991) establece que se debe respetar una secuencia de estudio determinada por un contexto, un sujeto y así mismo un objeto con sus respectivas subvariables correspondientes, de tal forma que se puedan interrelacionar cada una de ellas.

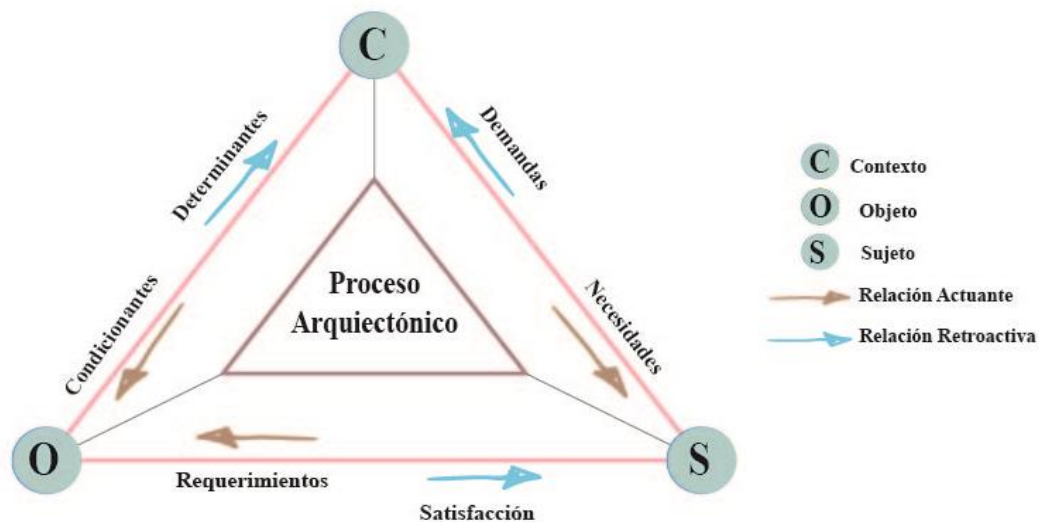


GRÁFICO 14. PROCESO ARQUITECTÓNICO SEGÚN MARTINEZ ZÁRATE

Estas relaciones se pueden interpretar de la siguiente manera; el primer factor a valorar en todo proceso de diseño es el “contexto”, ya que de este parten las principales condicionantes para el objeto a diseñar, y cubren necesidades reales en el espacio donde se desenvuelve el sujeto. Por lo tanto, resulta el cumplimiento de requerimientos para obtener un objeto arquitectónico satisfactorio.

Para entender esta metodología de diseño arquitectónico, en el siguiente segmento se explicará de forma detallada la relación de cada variable en la aplicación de la investigación para obtener los parámetros que se adapten a cada variable de estudio en específico de manera satisfactoria.

La relación actuante en este sistema se denominan necesidades, las cuales corresponden a un conjunto de características del contexto que modificaran o determinaran algún requerimiento que demande el sujeto. En el análisis realizado del sitio se encontraron las siguientes variables:

- Relación contexto-sujeto



| CONEXTO | SUJETO |
|--|---|
| Soleamiento de Noreste a Oeste | Sombra la mayor parte del día para tener comodidad en las actividades de estudio. |
| Terreno semiplano | Accesibilidad rápida y segura por varias parte del conjunto arquitectónico. |
| Vientos en época de verano leves a fuertes | Protección contra el polvo y vientos fuertes que afecten las actividades de estudio |
| Polvo | |
| Ruido de carros | Barrera vegetal para contrarrestar la contaminación sonora de los vehículos. |
| Temperaturas altas en horas de medio día | Lugares con un sistema natural térmico que disminuya las altas temperaturas |

TABLA 6 RELACION ENTRE CONTEXTO Y SUJETO

- Relación contexto-objeto



| CONTEXTO | OBJETO |
|--------------------|---|
| Sismicidad | Sistema Constructivo seguro. |
| Vientos y polvo | Elementos de protección contra el viento y polvo en fachadas del sector este. |
| Temperaturas altas | Espacio abierto para aprovechar la ventilación cruzada. |

| | |
|--------------------------------|---|
| Soleamiento de Noreste a Oeste | Protección con techo en lado Noreste –oeste Vegetación alta. |
| Terreno irregular | Propuesta de Rampas seguras. |

TABLA 7 RELACION ENTRE CONTEXTO Y OBJETO

▪ Relación Objeto-Sujeto



| OBJETO | SUJETO |
|-----------------------|-------------------------------|
| Materiales resistente | Ambiente cómodo para trabajar |
| | |

TABLA 8 RELACION OBJETO SUJETO

4.2.3 Desarrollo Formal

▪ Imagen Objetivo

La propuesta de diseño se ha inspirado bajo el esquema organizativo de las constelaciones zodiacales y su clasificación de los elementos naturales que componen el ambiente (aire, fuego, agua y tierra); donde la interacción armónica de estos en un mismo entorno se convierte en un principio de diseño para el desarrollo de la propuesta arquitectónica de los espacios verdes públicos.

Las constelaciones zodiacales son agrupaciones de estrellas que toman una forma imaginaria en el cielo nocturno, por ello la distribución y conexión de los puntos son una de las grandes versatilidades que estas brindan para una distribución físico espacial a nivel de conjunto arquitectónico.

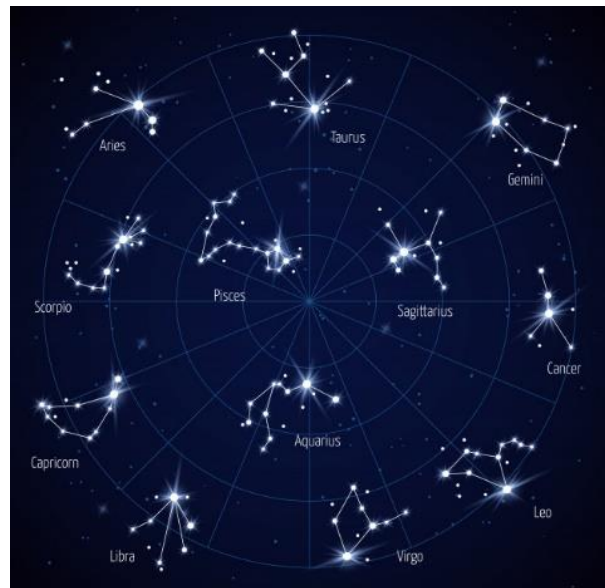


IMAGEN 35 CONSTELACIONES

- Transformación de la forma

Retomando la idea principal de las estrellas en su forma geometrizada, se ha optado por realizar configuraciones que permitan un diseño en los módulos de estudios que se desean proyectar.

UN CONJUNTO DE ESTRELLAS DENOMINADAS CONSTELACIÓN

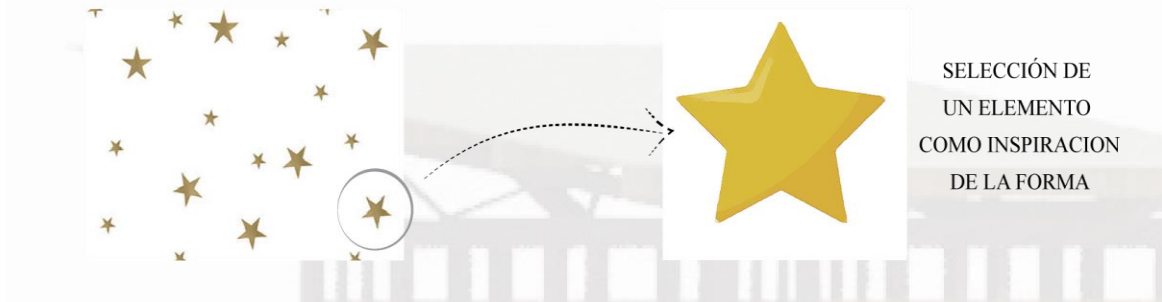


ILUSTRACIÓN 1 SELECCIÓN DE FORMA

En el proceso de composición de la forma, se realizó una distribución simétrica auxiliada por dos ejes principales, dando como resultado una estrella dividida en cuatro cuadrantes. De ellos se ha tomado el cuadrante **I**, y este se convierte en el aspecto principal del modelo.

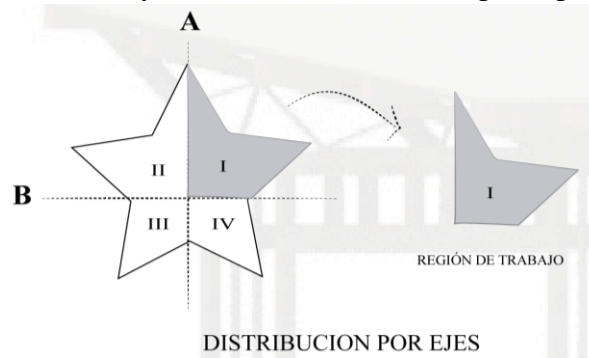


ILUSTRACIÓN 2 SEGMENTACION DE LA FORMA

Se continuó realizando una geometrización del cuadrante, esto con el fin de que la forma fuese más real y constructiva en un contexto tridimensional, generando un volumen arquitectónico atractivo para el desarrollo de las áreas verdes públicas.

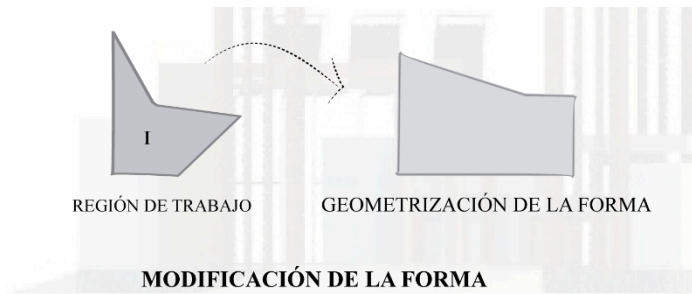


ILUSTRACIÓN 3 GEOMETRIZACION DE LA FORMA

Finalmente para llegar a un resultado de la forma deseada, se implementaron elementos y materiales estructurales que se adaptaran al estilo que se ha querido reflejar. Para ello se bocetearon formas de cercha y refuerzos en todas las fachadas del diseño, resultando que, la mejor opción es el diseño de una *cercha invertida*, como soporte del techo de esta estructura.

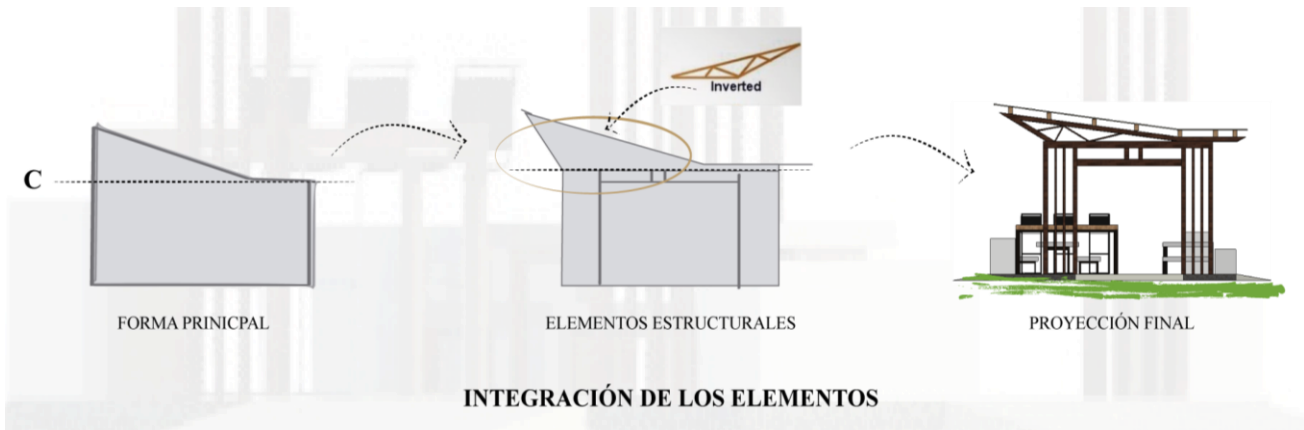


ILUSTRACIÓN 4 ELABORACION DEL MODELO FINAL

Detalles extras retomados

Con el fin de integrar el concepto generador al diseño arquitectónico se ha retomado dos partes esenciales, primero en el diseño del piso y planta arquitectónica.

✓ Diseño de piso

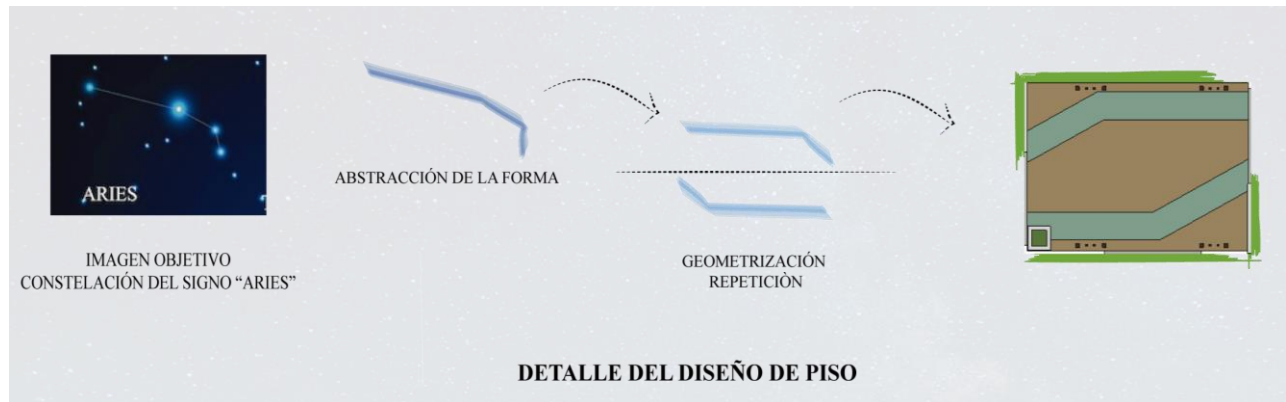


ILUSTRACIÓN 5 DETALLE DE PISO

Como parte de mantener una estética en el interior del diseño arquitectónico, se optó por integrar una constelación que fuese una guía para marcar un ritmo simétrico dentro del espacio físico para tener una distribución atractiva en los ambientes internos.

✓ Diseño de planta arquitectónica

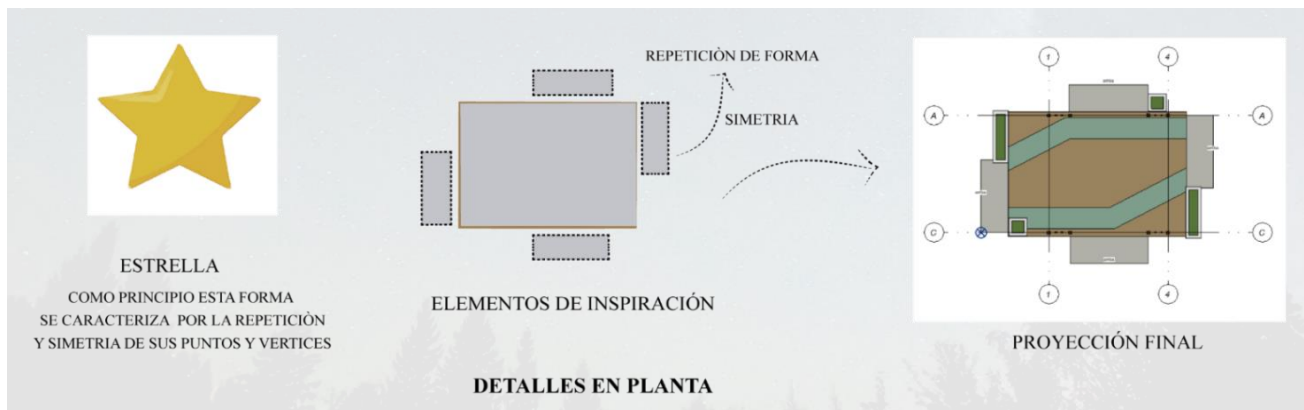


ILUSTRACIÓN 6 CONCEPTO DETALLADO EN PLANTA

El diseño de la planta arquitectónica está compuesto por un conjunto de rampas y accesos al interior, las cuales están distribuidas siguiendo la armonía existente en la forma de las estrellas, inspira para que pueda existir una concordancia al momento de acceder al sitio y así este pueda marcar el recorrido que se debería de hacer.

- La plástica

La plástica en la composición arquitectónica se refiere a principios ordenadores que brindan una organización armoniosa a cada una de las partes de un conjunto arquitectónico, permitiendo la coexistencia perceptiva y conceptual de las formas y espacios de un edificio dentro de un orden unificado, lo que permite un diseño arquitectónico diverso y dinámico.

Los principios ordenadores que permiten la distribución de los elementos arquitectónicos en un todo de forma armónica son: los ejes, la simetría, jerarquía, el ritmo y la pauta.

Ejes y simetría

Los ejes corresponden a uno de los elementos fundamentales para la organización de las formas y los espacios arquitectónicos. Estos son líneas rectas que se definen por dos puntos en un espacio, dispuestas de manera simétrica y equilibrada.

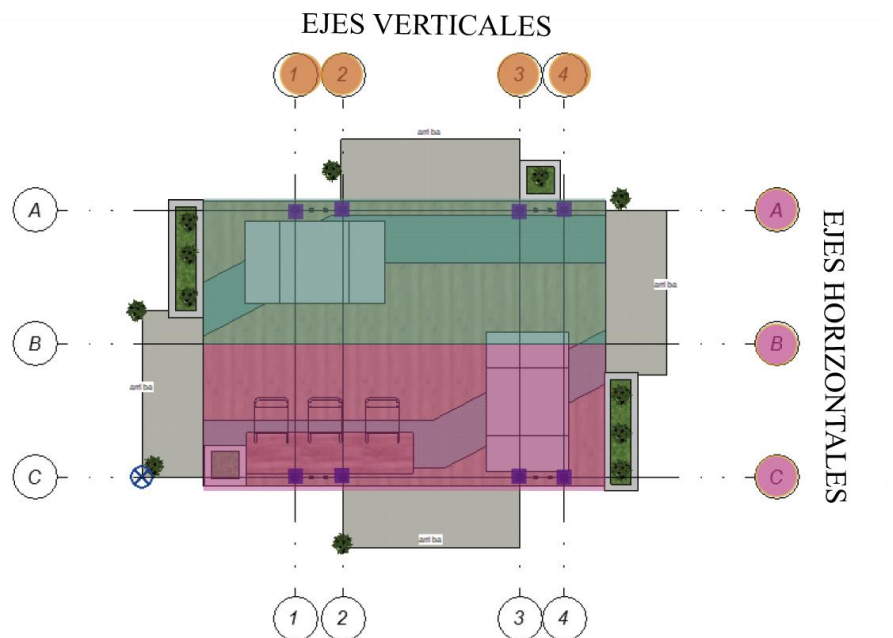
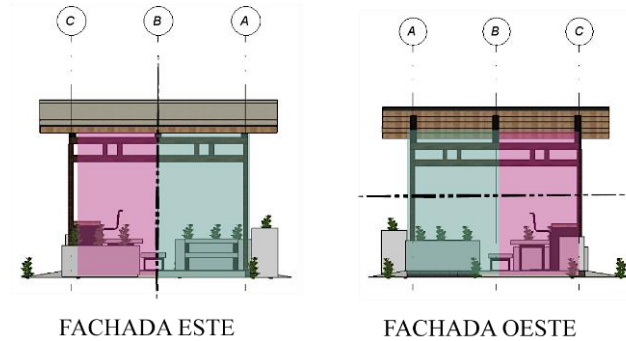


ILUSTRACIÓN 7 SIMETRÍA DE LA FORMA

En este caso se hizo el trazo de Ejes verticales y horizontales, los cuales han permitido una distribución simétrica para elementos no estructurales como el mobiliario urbano y elementos estructurales como la ubicación de columnas y vigas, dando como resultado una simetría bilateral en la composición arquitectónica, donde se entiende como una manera de organización de la forma y los espacios a través de un centro o un eje ordenador. La forma rectangular de la planta arquitectónica ha permitido que las fachadas del modelo

arquitectónico puedan ser simétricas en pares, ya que existe una regularidad de la forma y un orden coherente entre cada una de las partes.

SIMETRÍA BILATERAL



ASIMETRÍA CON RESPECTO AL CENTRO

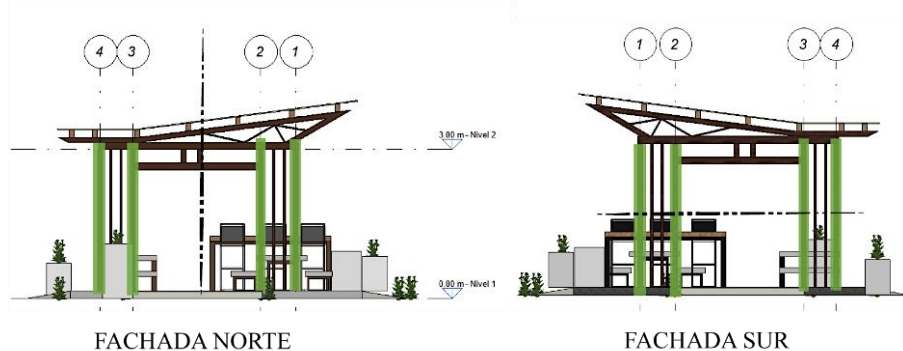


ILUSTRACIÓN 8 SIMETRÍA DE LA FORMA EN ELEVACION

Ritmo

El ritmo se refiere a los movimientos que se caracterizan por la recurrencia modulada de los motivos a intervalos regulares o irregulares, es decir que implica una repetición, y esto es posible observarlo en la mayoría de las tipologías arquitectónicas. Un ejemplo de ello en el modelo corresponde a las cerchas, vigas y columnas, las cuales van formando secciones en la estructura y en el módulo de manera interna a nivel físico espacial.



IMAGEN 36 RITMO VISTO EN ELEVACION

- **Escala Artística**

Los espacios tridimensionales son afectados por factores que generan sensaciones según su forma, color, texturas, aberturas, la naturaleza y el tipo de elementos decorativos que se aplican en un diseño arquitectónico.

Estilo Arquitectónico

Es un hecho que el entorno que rodea a los usuarios tienen un impacto en su bienestar, y muchas veces el diseño de interior es la herramienta que auxilia a los espacios a ser más acogedores la mayor parte del tiempo. En esta ocasión el proyecto está influenciado por el estilo decorativo Wellnes Déco y el estilo Japandi. Ambos estilos invitan al diseñador, a generar espacios con mucha luz natural, materiales naturales, colores neutros, y sobretodo estar en contacto con la naturaleza.

- ✓ **Estilo Wellnes Déco**

Conocido como la psicología Ambiental, donde el espacio se adapta a la mente de las personas, ya que su objetivo consiste en desconectar a las personas del estrés que viven en el mundo exterior, invitándolos a espacios relajantes, por ello la plantas, el aroma, la luz natural, son elementos principales de este estilo arquitectónico.

Son espacios donde el orden y la limpieza juegan un papel importante, por ello la utilización de colores neutro que reflejen esta característica, influenciado por la arquitectura minimalistas, en cuanto a ser espacios con pocos adornos y amplios.



IMAGEN 37 ESTILO WELLNES

✓ **Estilo Japandi**

Este estilo es caracterizado por tener la combinación de la funcionalidad escandinava con el minimalismo rustico japonés, para crear espacios de arte, naturaleza y simplicidad, decoración zen utilizando materiales como la madera, papel de arroz, telas, mimbre, bambú.



IMAGEN 38 ESTILO DECORATIV
JAPANDI

Más que un estilo, el japandi es una filosofía, el cual encuentra la perfección en la imperfección, traducido en la belleza de las artesanías y la decoración tradicional, de materias primas y elementos simples y naturales.

El estilo utiliza una paleta de colores cálidos y neutros, fusionando colores fríos como el verde, azul y grises del estilo escandinavo y colores tierras del estilo japonés. Definido por espacios abiertos, ordenados y simples. El mobiliario y la decoración deben de tener una función, porque de lo contrario se definen como innecesarios.

Colores

El color en la arquitectura es un elemento esencial en la construcción de espacios por el simple hecho de generar sensaciones, percepciones, emociones, sentimientos y de brindar diversos significados a la experiencia de cada individuo (Saldaña, 2019).

El color influye de manera directa en el cuerpo humano, especialmente en el sistema nervioso, circulatorio y muscular, provocando y demandando cierto tipo de comportamiento en el cerebro, esto debido a que relaciona los colores con un tipo de acción u objeto natural (Ulloa, 2017), es decir en un paisaje de montaña se relacionan los colores verdes y azules, por lo tanto, estos colores son percibidos como colores fríos, por generar una atmosfera bastante fresca la mayor parte del tiempo.

Por ello la selección de colores en el diseño fue definida por criterios de los estilos arquitectónicos seleccionados, y de esta forma transmitir sensaciones de un espacio limpio y

relajado, la paleta de colores que se ha decidido utilizar son tonalidades grises, esto es posible a las terminaciones naturales del concreto, el café estará brindado por la madera.

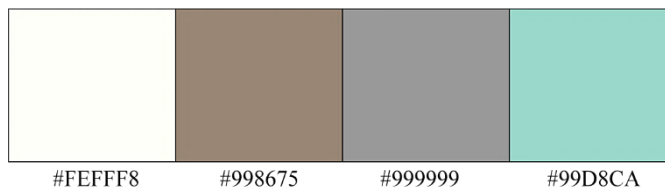


IMAGEN 39 PALETA DE COLORES DEFINIDAD

Es importante aclarar que esta paleta de colores esta inclinada a una gama fría, la cual es posible diferenciarlo en el círculo cromático, ya que este se encuentra distribuido de tal manera que sea sencillo de encontrar las mejores opciones de combinación.

Los colores fríos son relacionados con tonos del invierno, la noche, los mares, los lagos y los bosques. Esta gama de colores genera sensaciones de tranquilidad, calma, seriedad y muchas veces profesionalidad, se suelen usar estos colores para generar la impresión de amplitud en el espacio (Fotonostra.com, 2021).

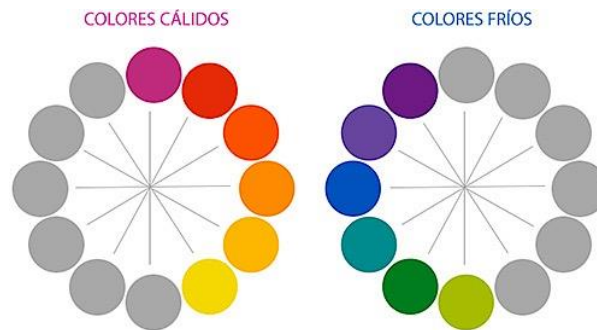


IMAGEN 40 CIRCULO CROMATICO

Los colores son el lenguaje en la arquitectura porque ayudan a expresar situaciones y sentimientos en los espacios, por ello se ha tomado en cuenta cada significado y percepción que los colores transmiten para el conjunto según la teoría y psicología del color; como base el color blanco y el color gris que son colores relacionados al metal, por su parte el blanco termina siendo un color muy luminoso, simbolizando tranquilidad por transmitir o exigirle al ambiente ser visualmente limpio y ordenado. En un espacio para el trabajo propicia la concentración, y el trabajo intelectual (García A. , 2015). Al igual que el blanco, el gris puede

ser una buena opción para los espacios de trabajo y áreas de estudio transmitiendo finura, sobriedad y elegancia (García B. , 2017).

El color café, se ha seleccionado por estar asociado a la naturaleza, a la vegetación, al suelo y a la tierra, esto permite que tenga un efecto relajante en los espacios y brindar estabilidad y seguridad a las personas (Steelcase, 2015). De igual forma la naturaleza del color azul hace que se perciba como un color refrescante, relajante, esto gracias a que se encuentra presente en espacios amplios como el cielo y el mar. Los tonos azules favorecen a la introspección y posibilidad de contactar con las propias emociones (García A. , 2015). Es especial para puestos de trabajo con alto nivel de estrés ya que ayuda a disminuir la tensión sanguínea y las pulsaciones en las personas (Steelcase, 2015). En relación al conjunto cabe señalar que cada uno de estos colores estarán complementados por los colores de la propia vegetación propuesta.

Materiales-texturas

Las texturas despiertan sensaciones, emociones y recuerdos, estas hacen referencias a las características de una superficie que pueden ser suaves, rugosa, lisa, opaca, transparente, mate o brillante, lo que permite la creación de una experiencia diferente en cada espacio arquitectónico ya que permiten el uso de más de un sentido a la vez, pues con el hecho de observarla las personas lo asocian a una sensación (Arkiplus, 2018).

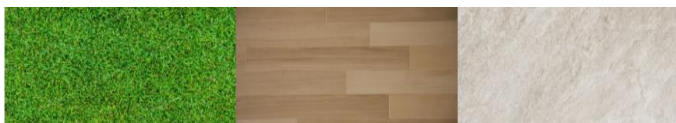


IMAGEN 41 TEXTURAS DEL DISEÑO ARQUITECTÓNICO

En el diseño es importante tomar en cuenta el efecto de las texturas y los materiales que recubrirán cada superficie del diseño, ya que lo que se pretende es crear una corriente de atracción e impresiones visuales y táctiles a lo que se percibe provocando una emoción. En este caso se procuraron por las texturas lisas, las cuales transmiten austeridad, limpieza y simplicidad, utilizada en el mobiliario. Se optaron por texturas duras para transmitir durabilidad, seriedad y fortaleza, y texturas blandas para contrastar y poder dar un toque de ternura y placidez (Vilssa, 2020).

Las texturas naturales como la madera y las telas ayudan a generar sensaciones acogedoras, y el concreto transmite formalidad y modernidad (Gigi, 2016), así mismo, se incluyen los elementos vegetativos los cuales añaden texturas por si solas a los espacios (AD, 2015). Otro aspecto importante que se tomó en cuenta en que las texturas son una guía para las personas no videntes a través del espacio y evitar accidentes en momentos de mucha humedad, por lo que el piso del mismo diseño arquitectónico es de textura rugosa antideslizante.

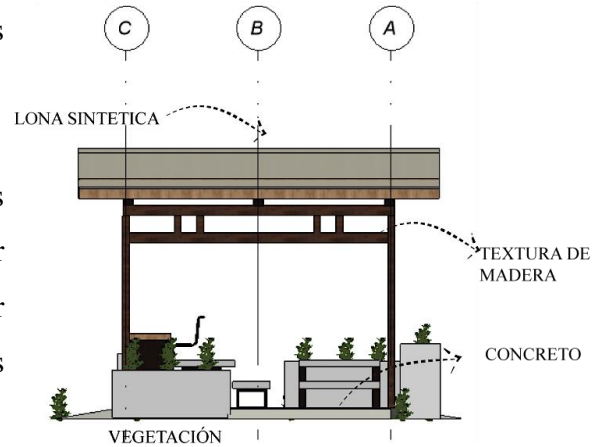


ILUSTRACIÓN 9 TEXTURAS EN EL DISEÑO

4.2.4 Desarrollo Arquitectónico

- Conjuntos Arquitectónicos

La composición artística de los conjuntos arquitectónicos del proyecto está inspirada en el dinamismo y naturalidad con la que las constelaciones estelares han sido definidas por los astrólogos.

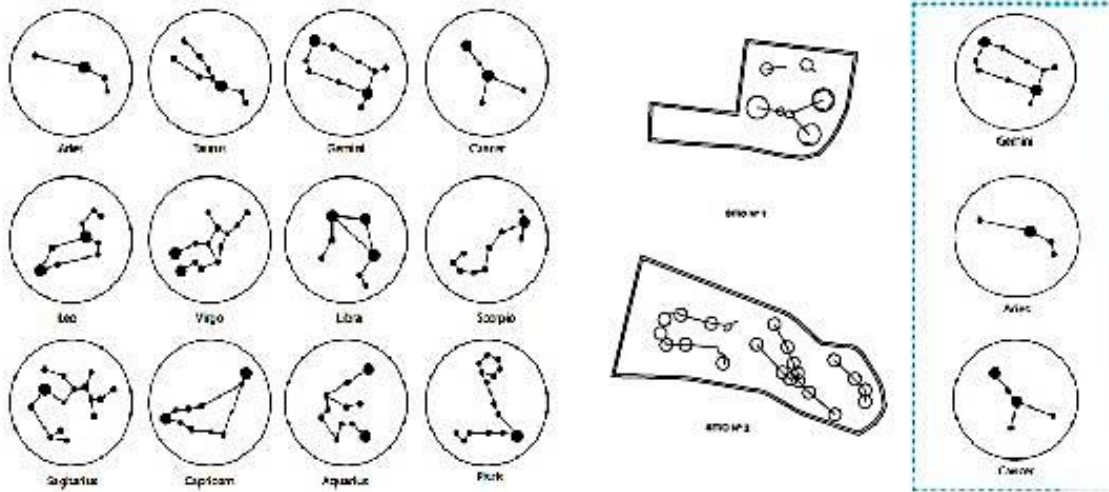


ILUSTRACIÓN 10 IDEAS RETOMADAS PARA DISTRIBUCION DE CONJUNTO

En el proceso de adaptación de la forma al terreno, se realizó un juego con los tamaños y las funciones de cada uno. Dando como resultado, la interacción de dos constelaciones en un mismo espacio, las cuales se adaptan al tamaño del mismo.

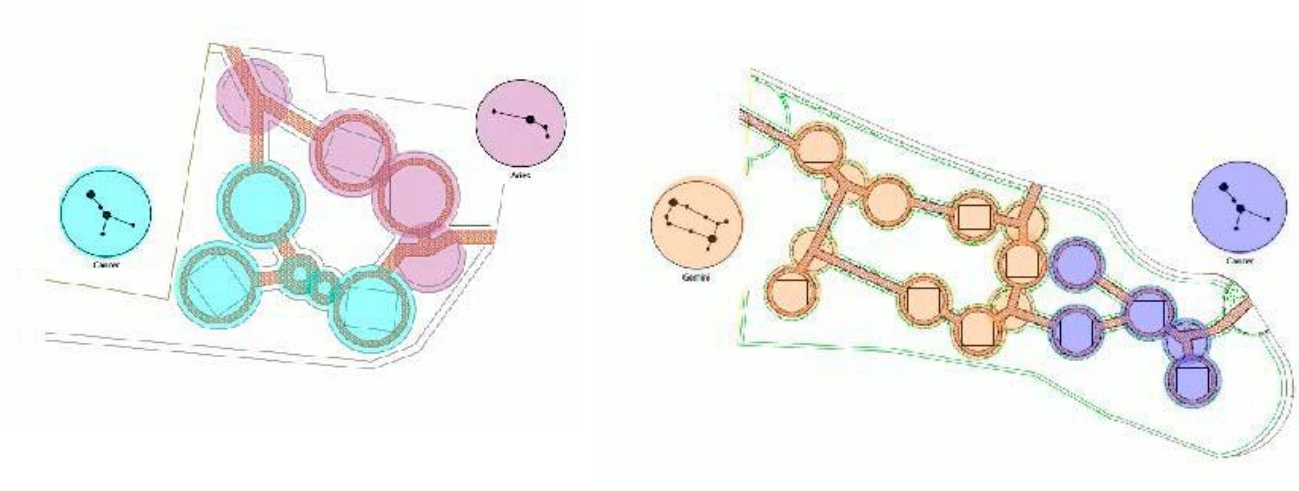
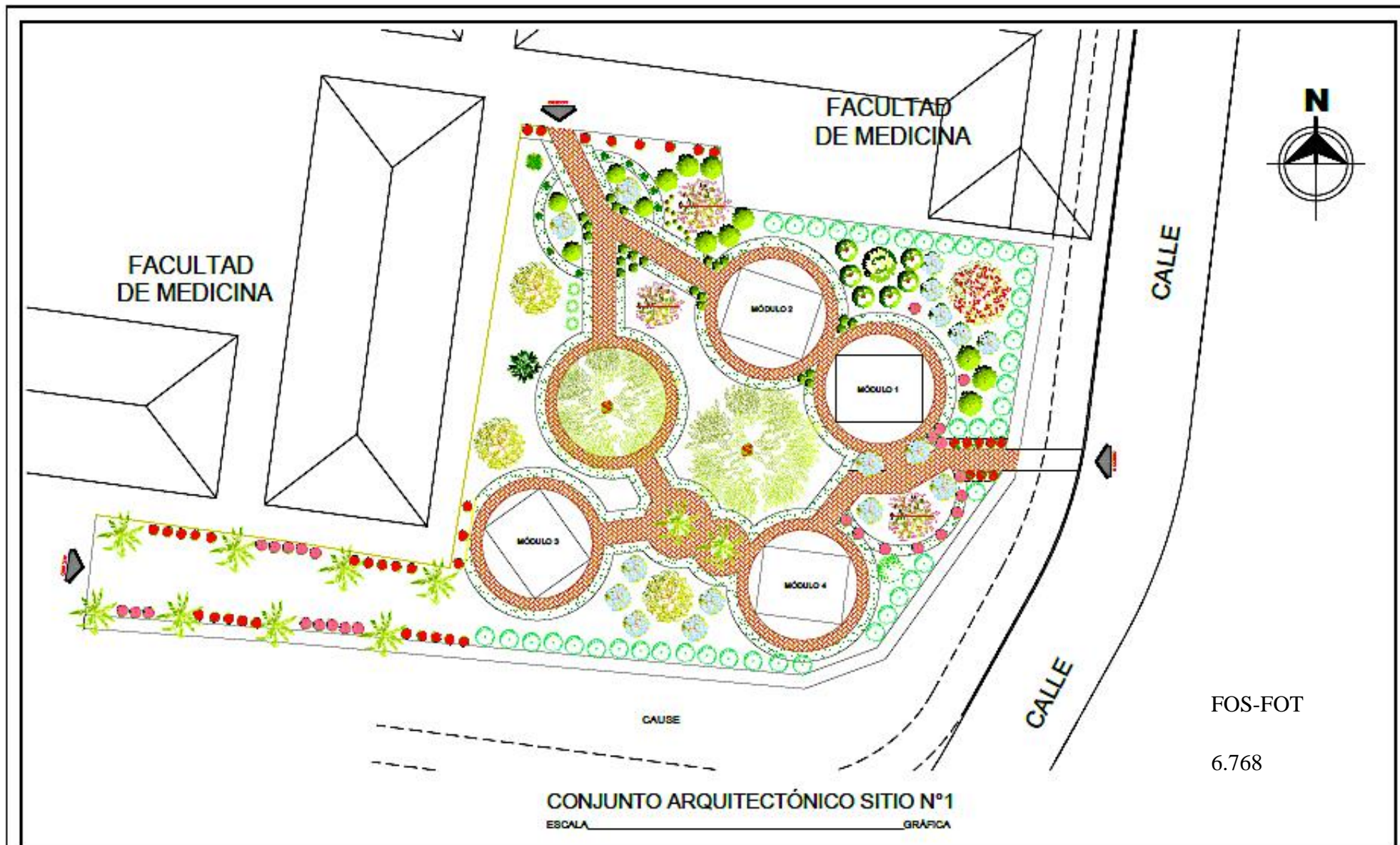
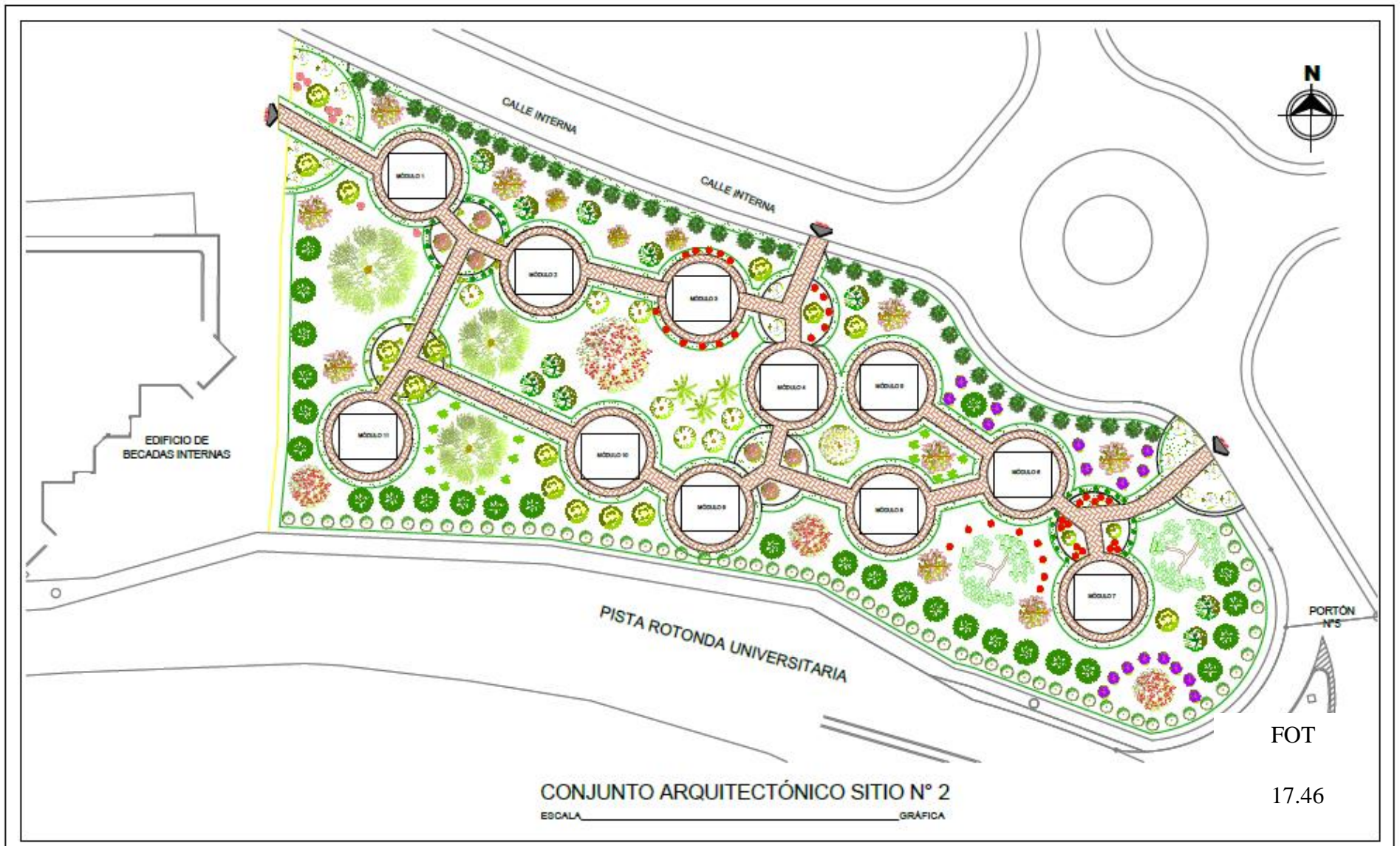


ILUSTRACIÓN 11 RESULTADO FINAL DE DISTRIBUCION EN EL CONJUNTO



PLANO 11 CONJUNTO ARQUITECTÓNICO DEL SIIO N°1



PLANO 12 CONJUNTO ARQUITECTÓNICO DEL SITIO N° 2

▪ Vegetación

Para el ser humano los recursos naturales son un elemento indispensable en el proceso de sus actividades diarias, por lo tanto, las áreas verdes se convierten en piezas fundamentales para el desarrollo de cualquier proyecto, ya que brindan beneficios como la retención de suelo, barreras rompe viento, cortinas visuales, infiltración de agua, aromatización del ambiente, reducción de la contaminación sonora, mejoran el microclima y se destacan por generar un conjunto de paisajes dinámicos alrededor de los elementos arquitectónicos por lo que lo arreglos al paisaje a través de las áreas verdes pueden dar como resultado un ambiente agradable y saludable (López, Leets, & Pérez, 2016).

Los sitios proyectados para el diseño arquitectónico son caracterizados por poseer una vegetación propia del bosque seco. Se logró detectar problemáticas comunes entre los terrenos, tales como, problemas de conservación del suelo, escasa vegetación arbustiva y decorativa, cercano a zonas ruidosas y con tendencias a las altas temperaturas la mayor parte del día por la vegetación poco abundante.

Para la planificación de las áreas verdes de cada uno de los sitios, se realizó una zonificación con el objetivo de ubicar las especies vegetales según su uso y funcionalidad. Tomando en cuenta esto y el estado del terreno se destinarán plantas para la retención de suelo, cortinas vivas, paisajismo, sombra, conservación de biodiversidad e infiltración de agua. El diseño seguirá un patrón radial disponiendo la prioridad de la funcionalidad de cada zona. Las áreas más visibles y frecuentadas tendrán un arreglo de jardines enfocados a la estética y la sombra, y las áreas del borde tendrán, vegetación que aporten estética y funcionalidad que ayude al ecosistema.

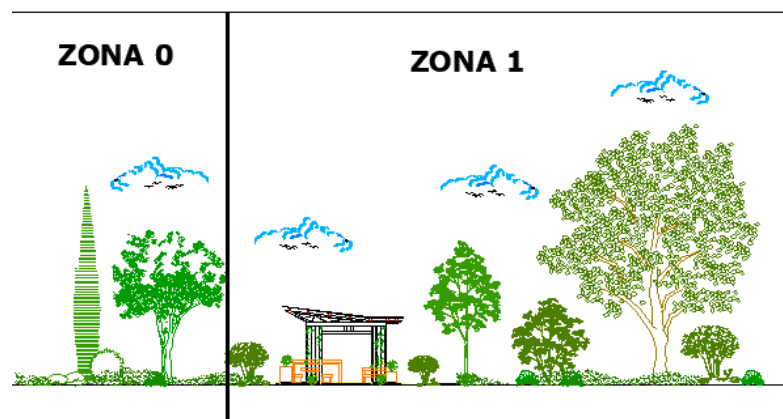


ILUSTRACIÓN 12 ZONIFICACIÓN DE LA VEGETACION

Setos Flores y Olores



Limonario



**Genciana
Roja y Amarilla**



Narciso



**Flor
de Avispa**



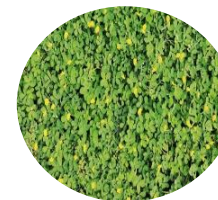
**Juana
de Arco**



Croton



**Lilo
Comun**



**Grama
Maní-**



**Lirios
De Colores**



Coludo



Cipres



**Lengua
de Tigre**

Árboles medianos-Sombra Decorativa



Espadillo



Madroño



Sacuanjoche



**Falso
Roble**



Cortez



Malinche



Veranera



Caña Fístula

Arboles Grandes-Barrera funcional



Monje



Carao



Jiliscoche



Laurel de la India



Sardinillo



Niño Muerto



Palmera

TABLA 9 VEGETACION SELECCIONADA

▪ Espacio arquitectónico

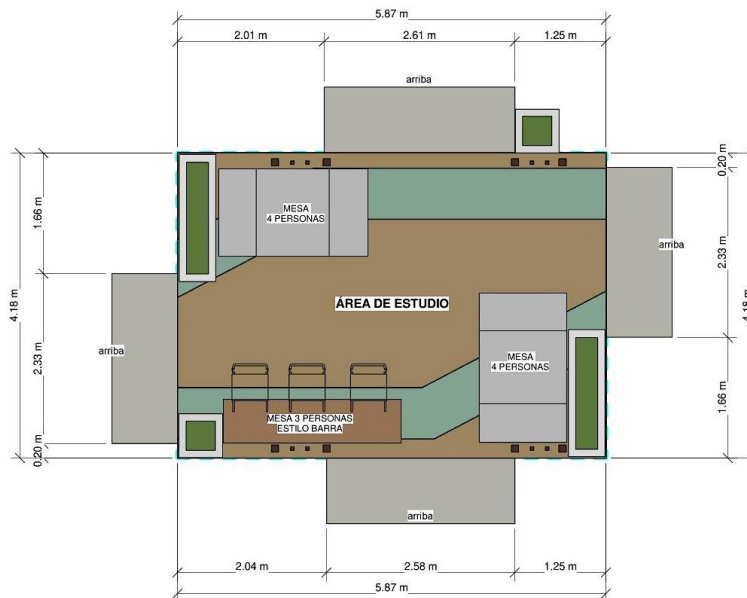
Zonificación

La planta arquitectónica para los espacios de estudio en las áreas verdes públicas cuenta con un área total de 18.55 m², con una capacidad para 12 personas sentadas en el mobiliario propuesto.



ILUSTRACIÓN 13 ZONIFICACION DE LA ZONA DE ESTUDIO

Dimensiones de la planta Arquitectónica



DIMENSIONES DEL MÓDULO DE ESTUDIO

Accesos-circulación

Una de las características principales de este diseño es que gracias a su forma y a su función es un espacio totalmente abierto, dando la facilidad de poder acceder por cualquier lado del espacio. además, incluye rampas de acceso para las personas con capacidades diferentes. Por ello el tipo de circulación que compone este espacio es totalmente horizontal considerando la normativa de accesibilidad urbana.

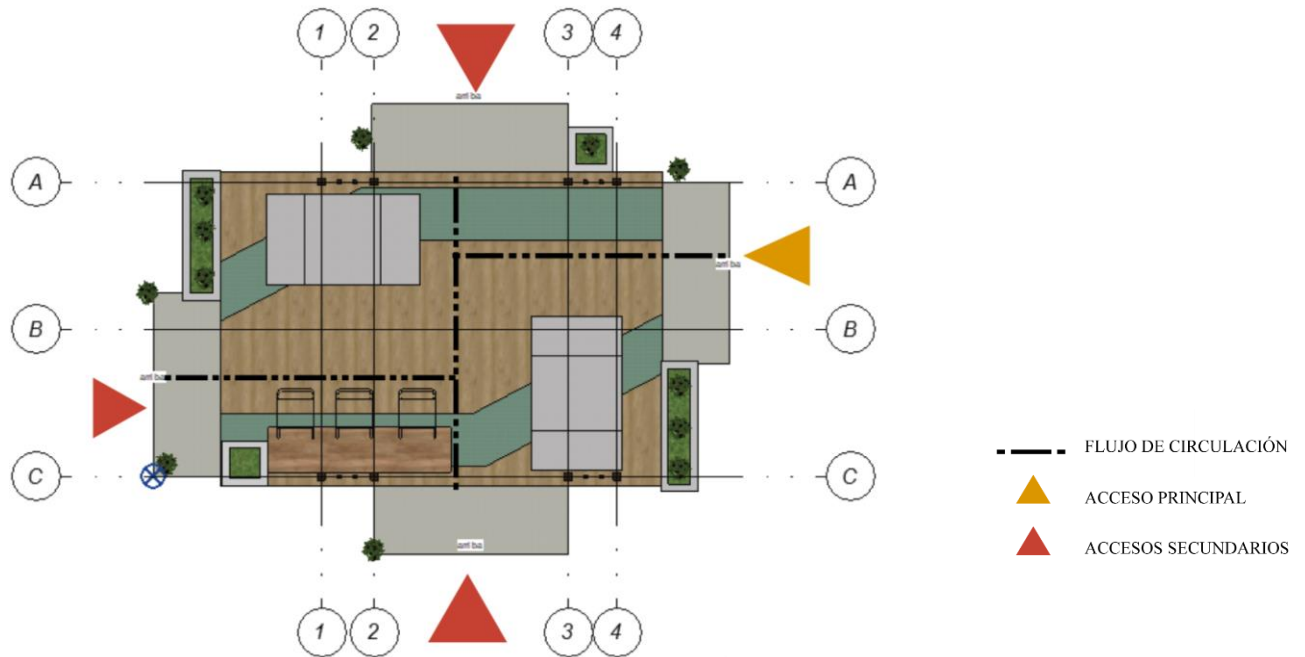


ILUSTRACIÓN 14 CIRCULACION EN EL ESPACIO

✓ Detalle de Rampa

Uno de los objetivos de este diseño es que sea amigable e inclusivo para todas las personas que deseen hacer uso de estos espacios con la comodidad posible. Por ello, se han aplicado rampas en todos los lados del diseño.

En esta ocasión según la Norma mínima de Accesibilidad (MTI M. d., 2005) se diseñó una rampa que cumpliera con una pendiente del 8%, de igual forma se respetó el ancho mínimo de 1.50m por lo que en el diseño la rampa tiene un ancho de 2.24 m. ideal para que puedan pasar dos personas al mismo tiempo.



ILUSTRACIÓN 15 DETALLE DE RAMPA

▪ Mobiliario

Se optó por el diseño de un mobiliario minimalista, de líneas sencillas y acabados simples, tomando en cuenta la opinión de los usuarios se procuró la selección de un mobiliario funcional y con accesibilidad segura.

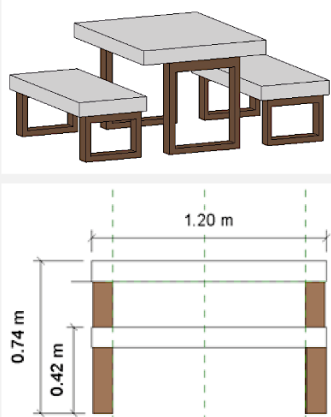
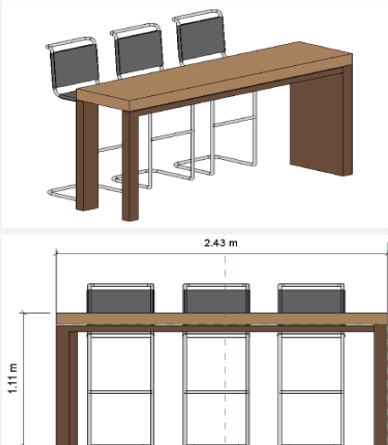
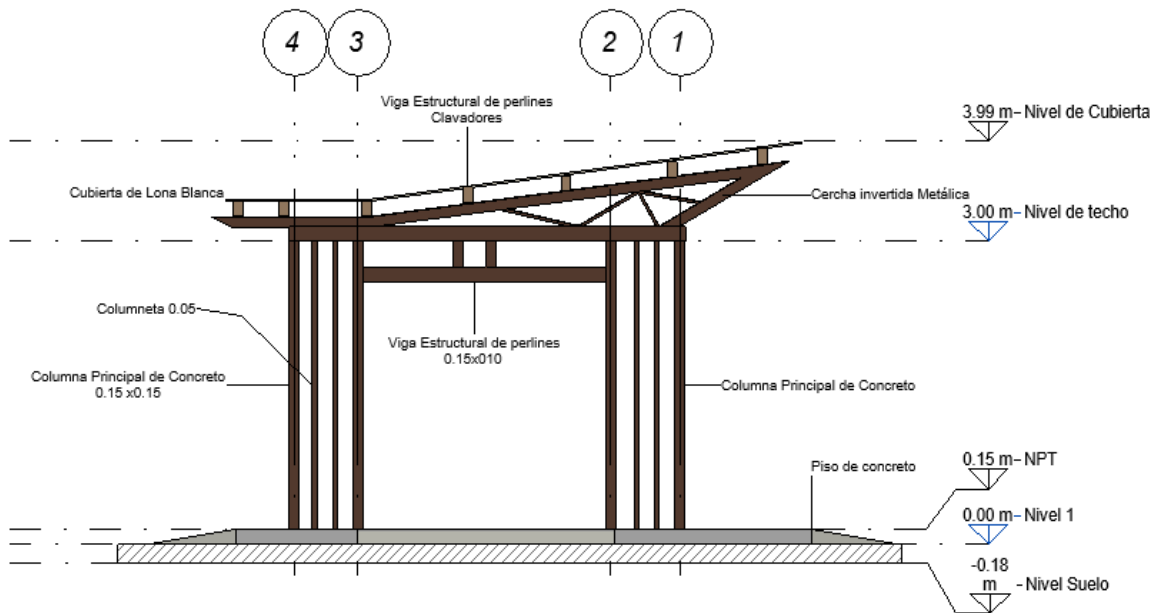
| Imagen del mobiliario | Descripción |
|--|--|
|  | <p><u>Escritorio para 4 personas.</u></p> <p>Consta de una mesa de 1.00m x 1.20m x 0.74m.</p> <p>Diseñada con un top de concreto con un color blanco en los asientos y en el escritorio. Acabado de concreto color café en los soportes inferiores.</p> |
|  | <p><u>Escritorio tipo barra para 3 personas.</u></p> <p>Consta de una mesa de 2.43m x 0.60m x 1.11m.</p> <p>Diseñada con un top de concreto color café con un acabado de madera en el escritorio. Así mismo, acabados de concreto color café en los soportes inferiores. Los asientos son sillas individuales con detalles en aluminio.</p> |

TABLA 10 MOBILIARIO DEL CONJUNTO

4.2.5 Desarrollo Estructural

- Sistema Constructivo

Los módulos de estudio cuentan con un sistema constructivo combinado, con un piso de hormigón en el que se conectan con los soportes verticales de concreto, sobre ellos se monta la estructura de cubierta, que en este caso es un conjunto de vigas hechas de perlines de acero texturizado con efecto de madera.



PLANO 13 DISEÑO ESTRUCTURAL

4.2.6 Simulación del diseño

Hoy en día en el mundo del diseño es importante comprender como se comportan las variables de un sistema en presencia de factores externos, pues esto permite mejorar y optimizar los diseños y procesos físicos que se estudian. Usualmente para estos análisis se realizan modelos matemáticos basados en la comprensión de los fenómenos físicos básicos en el comportamiento del estudio, donde los fenómenos son conocidos por ser cambios que modifican el estado de la materia (Espinoza Sarmiento, 2015).

A esto descrito se le conoce como “método analítico”; método utilizado en la investigación que descompone un todo en sus partes más pequeñas para poder estudiar causas, naturaleza y efectos (El Método Analítico , 2007), por lo tanto con el avance de la tecnología un método que ha permitido la comparación del comportamiento entre variables en un mismo sistema es a través de la Dinámica de Fluidos Computacional conocida como CFD (*Computational Fluid Dynamic*), ya que puede realizar comparaciones entre valores en una cantidad de puntos de un mismo sistema o modelo específico (Espinoza Sarmiento, 2015).

- La Dinámica de Fluidos Computacional en la actualidad

La CFD, es conocida como la técnica que por medio del área de la computación científica estudia métodos computacionales para la simulación de casos que comprenden fluidos en movimiento con o sin la transferencia del calor. Según Llano Serna (2018), afirma que estos procesos de validación se han convertido en una poderosa herramienta para la investigación y aplicación en las áreas del diseño industrial, electrónico, ingenierías, ingeniería biomédica, meteorología y recientemente tiene presencia en los diseños arquitectónicos y entornos urbanos.

Por lo tanto, la aplicación de estas metodologías ha permitido la reducción de costos en una investigación, y que permite análisis rápidos y a escalas reales con sus respectivas condiciones y funcionamientos, esto quiere decir que se pueden modificar y realizar varios escenarios para un sistema de manera simultánea (Espinoza Sarmiento, 2015).

Ecuaciones Gobernantes

Conocido por ser una solución matemática, la CFD integra tres ciencias diferentes: la mecánica de fluidos, las matemáticas y las ciencias de la computación (Espinoza Sarmiento, 2015). Presenta de manera integral un sistema de ecuaciones diferenciales compuestas por las expresiones de conservación de la masa, el momento y energía, las cuales se convierten en ecuaciones algebraicas por medio de elementos numéricos finitos, para representar la interdependencia del flujo en todos los puntos del mismo modelo. Al hablar de puntos o puntos vecinos en el modelo se refiere a una malla construida por puntos determinada por el dominio del software, donde luego el software resuelve las ecuaciones del movimiento de fluidos en cada una de los puntos de la malla. (Linfield & Mudry, 2008).

Las ecuaciones de Navier-Stokes son el conjunto de ecuaciones diferenciales no lineales que representan de manera descriptiva la dinámica de fluidos, donde para un fluido en 3D las ecuaciones son:

$$\begin{aligned}\rho \frac{Du}{Dt} &= -\frac{\partial P}{\partial x} + \nabla \cdot (\mu \nabla u) + F_x \\ \rho \frac{Dv}{Dt} &= -\frac{\partial P}{\partial y} + \nabla \cdot (\mu \nabla v) + F_y \\ \rho \frac{Dw}{Dt} &= -\frac{\partial P}{\partial z} + \nabla \cdot (\mu \nabla w) + F_z\end{aligned}$$

ECUACIÓN 1 ECUACIONES QUE DETERMINAN LA DINÁMICA DE FLUIDOS

Donde D es la derivada sustancial, t el tiempo, la densidad, la viscosidad, P la presión u, v y w son los componentes de la velocidad en los ejes x,y y z, respectivamente. F_x, F_y y F_z representan las fuerzas de volumen, las cuales añaden contribuciones debido a las fuerzas del cuerpo, como por ejemplo las fuerzas gravitacionales (-pg). La parte izquierda de la ecuación contiene el cambio de velocidad en el tiempo y el termino convectivo. Mientras que la parte derecha añade las fuerzas de volumen debido a la presión hidrostática, las fuerzas gravitacionales y el termino de difusión controlada por la viscosidad. La Derivada sustancial, simboliza $D=Dt = @=@t + u r$. (LLano Serna, 2018).

▪ **Sistemas Termodinámicos aplicados en la arquitectura**

La termodinámica estudia todos los aspectos relacionados con la energía y las magnitudes relacionadas, y para entender que es un sistema, se debe de tener en cuenta que un sistema, es casi cualquier cosa, ya que se trata de una región del espacio dentro de la cual interactúan diferentes componentes entre sí.

Dentro de las aplicaciones de la termodinámica se encuentra la medición de la temperatura, la humedad en el aire, la forma de reducir las pérdidas de calor en un edificio en épocas de frío, y las entradas de calor en un clima cálido. Por ello, los conceptos que se deben de comprender para el análisis de los sistemas termodinámicos aplicados al diseño serán:

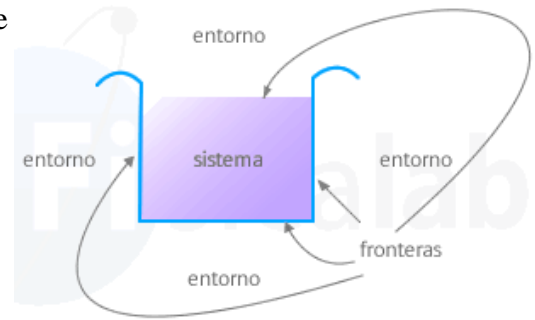


ILUSTRACIÓN 16 INTERACCION EN UN SISTEMA TERMÓDINÁMICO

- **Temperatura:** Esta corresponde a una magnitud que mide la cantidad de energía térmica que tiene un cuerpo.
- **Presión atmosférica:** La presión atmosférica es la presión que ejercen los gases de la atmósfera sobre cualquier cuerpo que se encuentre inmerso en ella.
- **La velocidad de los vientos:** comportamiento constante de los vectores de viento en la atmosfera.
- **La radiación solar:** es la energía emitida por el Sol, que se propaga en todas las direcciones a través del espacio mediante ondas electromagnéticas y se genera en las reacciones del hidrógeno en el núcleo del Sol por fusión nuclear y es emitida por la superficie solar.

Cada uno de ellos influirán tanto en el confort térmico para las personas como en el clima que hay en el ambiente, ya que el clima que se desarrolla en el ambiente es influido por la inclinación del sol. Siempre bajo la influencia de la atmosfera y los mecanismos que transportan el calor. Cabe señalar que el ser humano es un influyente en el cambio del clima de su medio ambiente tanto a través de la alteración de la superficie de la tierra como por emisión de contaminantes. A si el gas está en equilibrio, su estado se describe completamente

por solo tres variables: su presión (p), su volumen (V) y su temperatura (T). por lo que es posible representar los diferentes estados interactuando entre ellas en diferentes sistemas.

- Un sistema isobárico está formado por todos los estados con la misma presión, que será una recta horizontal.
- Un sistema isocórico, que une todos los estados con el mismo volumen, y que será una recta vertical.
- Un sistema isotérmico, el cual une todos los estados con la misma temperatura. Esta curva dependerá del gas en concreto, ya que la temperatura depende de la presión y el volumen según la llamada ecuación de estado.

4.2.7 -Previo a las pruebas

Para entender el comportamiento que tienen las variables de presión, la velocidad del viento y la temperatura en el modelo arquitectónico que se diseñó, se realizaron pruebas o simulaciones del modelo arquitectónico en el software de Autodesk CFD, en el cual interactúan las variables del ambiente natural, en el índice anterior se explicaba cómo y de qué forma interactúan las variables termodinámicas en el ambiente o en cualquier escenario, lo cual fue importante incorporar ya que esto permitió que se pudiesen interpretar de forma correcta los valores obtenidos en cada simulación realizada.

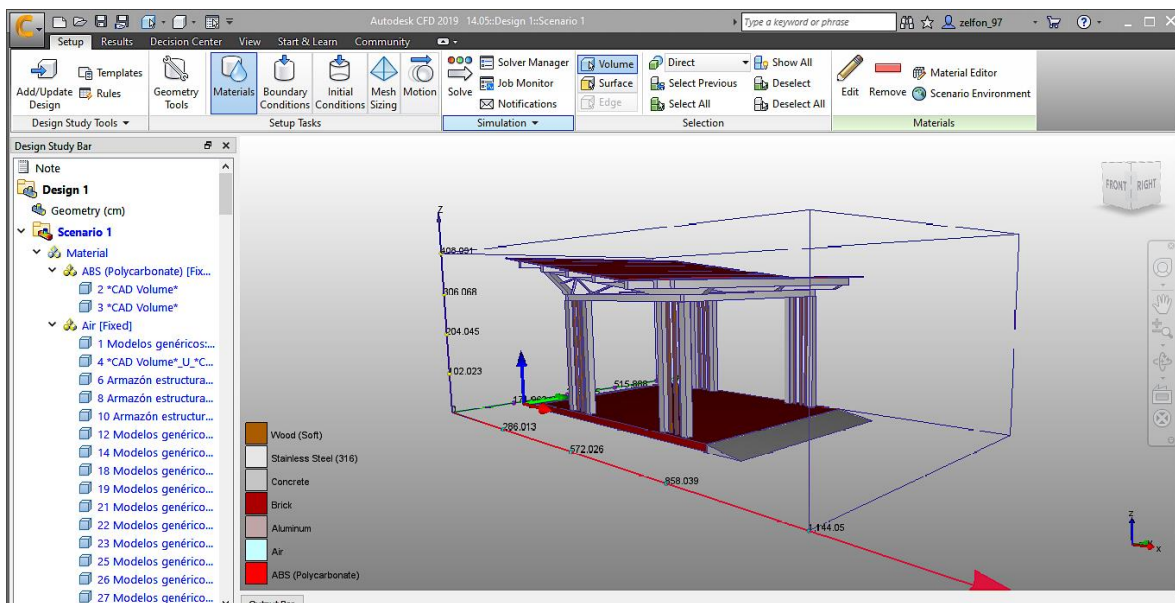


ILUSTRACIÓN 17 INTERFAST DEL DISEÑO EN EL PROGRAMA CFD AUTODESK

En el programa de Autodesk CFD, por medio de un cubo que rodea el modelo arquitectónico, se designan los valores del ambiente que simulan la realidad. Dichos datos o valores fueron obtenidos con el apoyo del Centro de Astronomía de la universidad UNAN-Managua, en ello se conversó con el maestro Humberto García, experto en astronomía, el cual explicó que con la estación total ubicada en el edificio Polisal de la UNAN-Managua se registran datos diariamente sobre cada factor del ambiente natural (temperatura, sensación térmica, punto de rocío, evapotranspiración, calor, presión, nubosidad, velocidad del viento, dirección del viento, precipitación, intensidad de precipitación, humedad, radiación solar).



IMAGEN 42 ESTACIÓN TOTAL

Para el análisis de las pruebas se solicitaron los datos registrados en dos años, es decir el período de 2019-2020, sin embargo, con la conversación establecida con el maestro se consideró pertinente el análisis de los factores de la temperatura, la presión atmosférica y la velocidad del viento. Debido a que estos influirán directamente en el confort térmico de los usuarios en el uso de los espacios diseñados.

| Fecha | Hora | Temperatura media (°C) | Sensación Térmica (°C) CHILL | Punto de rocío (°C) DEW PT | Evapotransp (ET) | Calor (°C) HEAT | Presión (hPa) | Nubosidad (octas) | Velocidad viento (m/s) | Dirección viento (°) | Precipitación (mm) | Intensidad Precipitación (mmh) | Humedad (%) HUM | Radiación solar (W/m ²) |
|---------------|----------------|------------------------|------------------------------|----------------------------|------------------|-----------------|---------------|-------------------|------------------------|----------------------|--------------------|--------------------------------|-----------------|-------------------------------------|
| 1-dic-20 | 8:24:00 a. m. | 26 | 26 | 22 | 0.3 | 27 | 1016.1 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 79 | 276 |
| | 10:00:00 a. m. | 28 | 28 | 22 | 0.5 | 31 | 1015.7 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 72 | 606 |
| | 11:00:00 a. m. | 29 | 29 | 22 | 1 | 32 | 1014.8 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 67 | 954 |
| | 12:00:00 p. m. | 29 | 29 | 21 | 1.5 | 32 | 1013.9 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 63 | 656 |
| | 1:00:00 p. m. | 29 | 29 | 21 | 1.8 | 32 | 1012.9 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 59 | 302 |
| | 2:00:00 p. m. | 29 | 29 | 21 | 2 | 32 | 1012.1 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 61 | 258 |
| | 3:00:00 p. m. | 29 | 29 | 21 | 2 | 32 | 1011.7 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 63 | 188 |
| 4:00:00 p. m. | 28 | 28 | 21 | 2.3 | 31 | 1011.9 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 66 | 63 | |
| 2-dic-20 | 9:00:00 a. m. | 28 | 28 | 21 | 0.5 | 30 | 1015.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 65 | 621 |
| | 10:00:00 a. m. | 29 | 29 | 21 | 1 | 32 | 1015.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 63 | 823 |
| | 11:00:00 a. m. | 29 | 29 | 21 | 1.5 | 32 | 1014.8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 60 | 965 |
| | 12:00:00 p. m. | 30 | 30 | 22 | 1.8 | 33 | 1013.8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 63 | 1016 |
| | 1:00:00 p. m. | 29 | 29 | 22 | 2.3 | 32 | 1012.9 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 64 | 234 |

ILUSTRACIÓN 18 FRAGMENTO DE TABLA DE DATOS DE LA ESTACIÓN TOTAL

El maestro, explicaba la forma en la que se comportan los diferentes sistemas termodinámicos y la importancia que estos tienen en la arquitectura, recalando que es importante aprovechar estos factores para que los edificios sean totalmente saludables con el

ser humano, enfocándose en los factores de ventilación, de radiación solar y sensación térmica, ya que son los mayormente perceptibles y conocidos para el usuario común.

4.2.8 Resultados recolectados en pruebas

En la arquitectura resulta fundamental el estudio de los factores ambientales en el análisis del comportamiento de los edificios, pues permite la obtención de datos que determinan si se ofrecen o no las condiciones climáticas de confort y así mismo los parámetros constructivos que se deben de tomar en cuenta (Sagastume G, 2006).

Managua se encuentra localizada en latitud 12 norte y longitud 86 oeste, lo que la sitúa en una zona tropical, presentando características del Clima Tropical Seco, además de ello cuenta con litoral al Lago de Xolotlán, de tal forma que se desarrollan un sin número de conjugaciones climáticas.

- **Velocidad del Viento**

Los vientos son el resultado del movimiento del aire generado por la búsqueda del equilibrio de presiones, debido a que el aire calentado por el suelo se mueve de las zonas de alta presión a las de baja presión (Sagastume G, 2006). En Nicaragua los vientos son caracterizados como vientos alisios, lo que significa que los vientos constantemente soplan Noreste en el hemisferio Norte y del Sureste en el hemisferio Sur (SailandTrip, 2014). La dirección de los vientos varía constantemente, sin embargo, permanece situada más al norte del ecuador.

VIENTOS ALISIOS

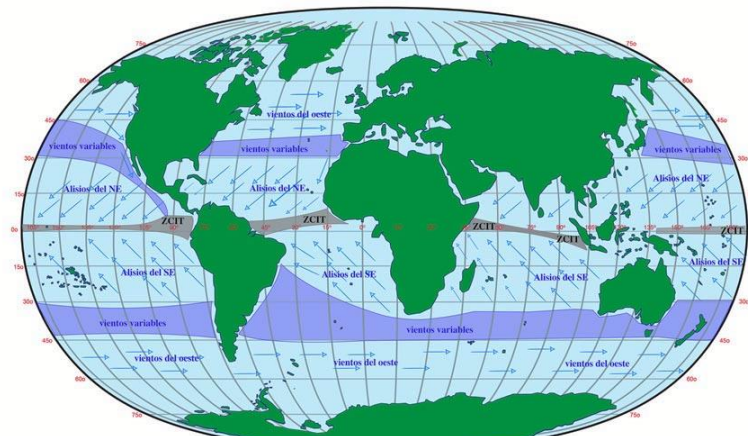


IMAGEN 43 DIRECCION DE LOS VIENTOS ALISIOS

El aprovechamiento de la ventilación en la arquitectura es uno de los parámetros a tomar en cuenta para el diseño bioclimático en los espacios arquitectónicos, ya que el objetivo principal de diseñar y construir un espacio es brindar el bienestar físico y psicológico a los usuarios, de lo contrario, la eficiencia y productividad puede reducir significativamente en el día a día (García C & Fuentes F, 2005).

Naturalmente el viento en las construcciones tiende a entrar al edificio por las zonas de alta presión (barlovento) y la dirección en la que sale el viento son de baja presión (sotavento), generándose en la cara posterior del edificio (MTI M. d., 2007). Estas definiciones ayudaran a comprender mejor el comportamiento de los vientos alisios. Para esta investigación se realizaron dos pruebas que consistieron en valorar que tan agradable es para el ser humano es la velocidad del viento en el área y de qué forma se comporta con la estructura.

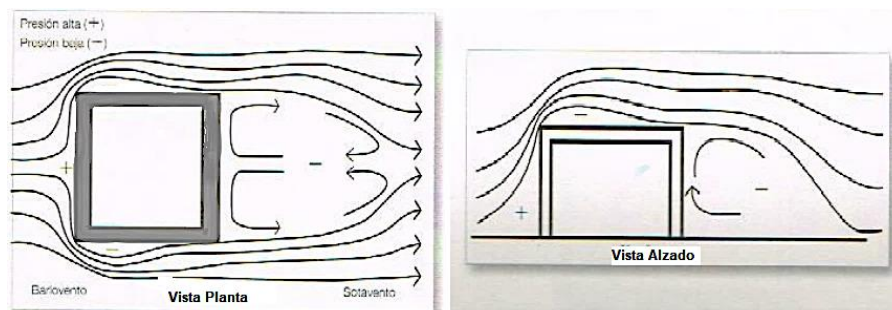


IMAGEN 44 INTERACCION DE LOS VIENTOS CON LAS ESTRUCTURAS

Caso n°1. El viento en Dirección Noreste

En el caso número uno, el sistema de ventilación fue desarrollado en dirección Noreste, dirección en la que comúnmente fluyen los vientos en el territorio nicaragüense. Para ello se determinaron dos tipos de fuerzas, una actuante o de entrada y una resultante o de salida. Siendo la velocidad del viento la fuerza y la presión atmosférica respectivamente. Estos en un mismo ambiente actúan como un sistema termodinámico, ya que una influye en la otra, así mismo el volumen constante también forma parte del sistema, ya que es sometido a estos factores y puede alterarse o modificar comportamiento.

Los datos con los que se experimentaron fueron con 15km/h, velocidad con la normalmente viaja el viento y 106 kPa, respectivos a la presión atmosférica de la zona. En

esta zona, los vientos fueron ubicados en Dirección Noreste, esto se logra referenciar, gracias a la pendiente del techo, ya que el objetivo del techo en esa posición es facilitar la aerodinámica del viento, y de esa forma generar mayor ventilación en el interior del módulo.

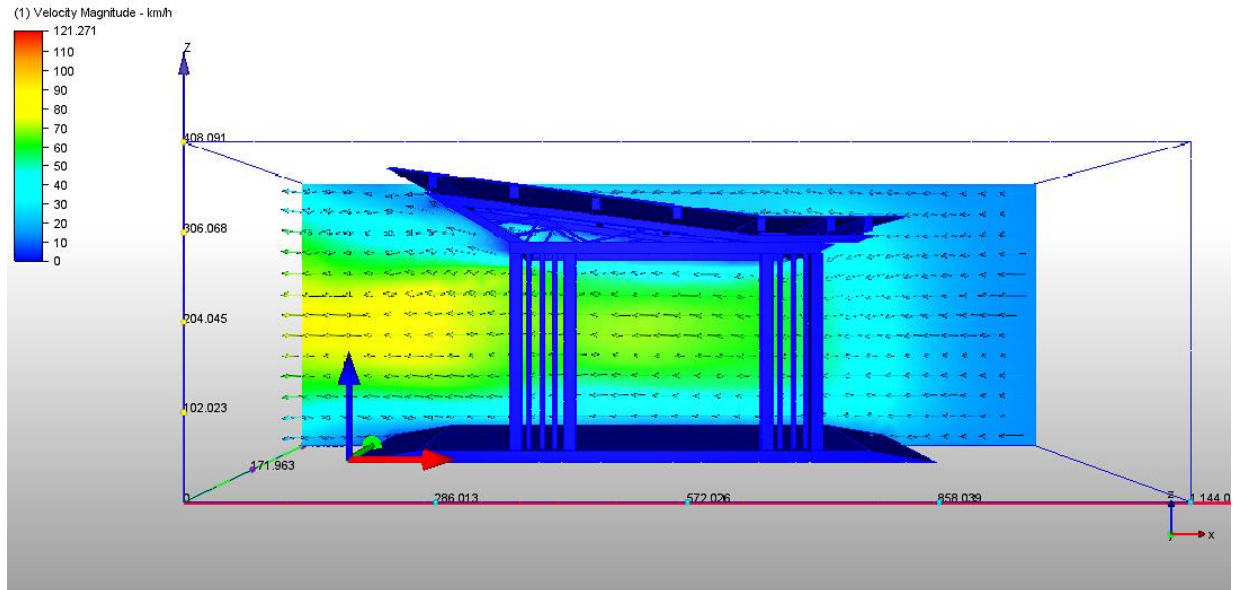


ILUSTRACIÓN 19 INTERACCIÓN DE LOS VIENTOS DIRECCION NORTE – ESTE VISTA ELEVACIÓN

La simulación del viento, con dirección Este, experimenta un efecto Venturi, ya que cuando el viento busca salida aumenta su velocidad hasta los 60km/h, y como se puede observar el flujo del aire siempre es mayor hacia un lado, lo que permite que la mayor parte del año este espacio, permanezca climatizado.

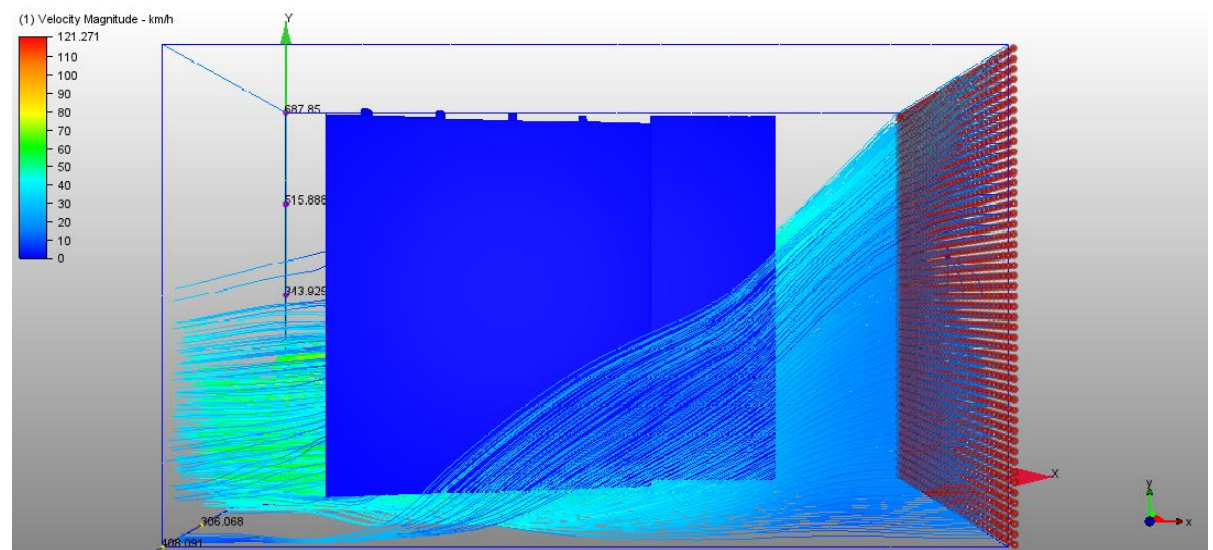


ILUSTRACIÓN 20 INTERACCIÓN DE LOS VIENTOS DIRECCION NORTE – ESTE VISTA PLANTA

Caso 2. El viento en Dirección Sureste

En el caso número dos, el sistema de ventilación natural, se dirigió en dirección sureste con el objetivo de comparar como la fluidez del viento afecta a la estructura, ya que el techo es diferente en ambos lados. Para ello se determinó una fuerza de entrada y una de salida, siendo la velocidad del viento la fuerza actuante como barlovento y la presión atmosférica el sotavento, esto debido a que, en el software de flujo dinámico, los valores y factores actúan como un sistema total ambiental.

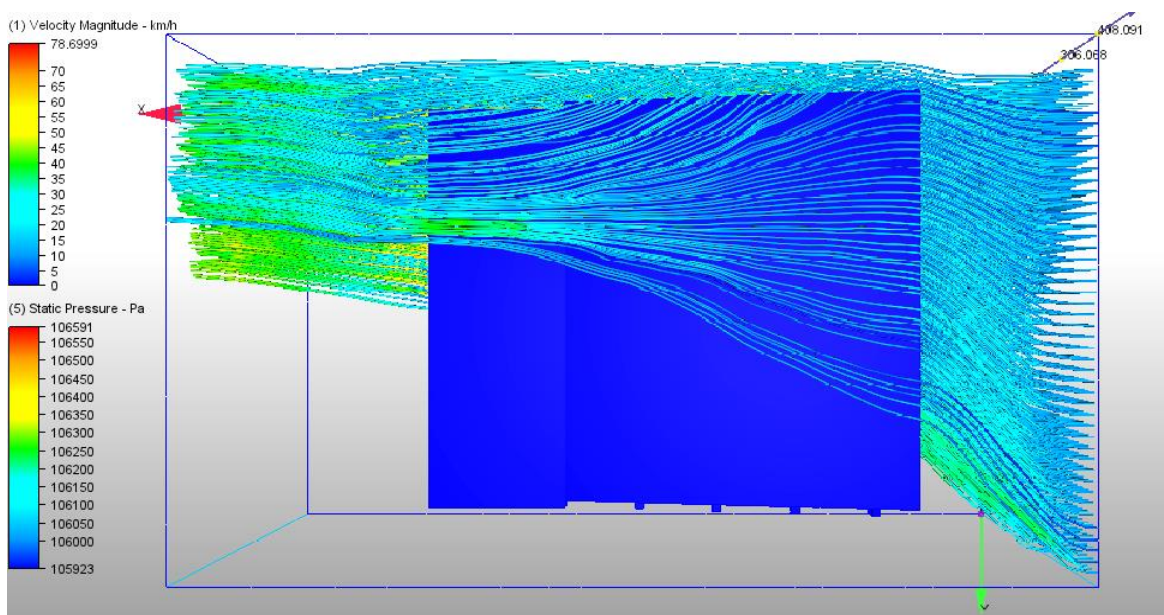


ILUSTRACIÓN 21 INTERACCIÓN DE LOS VIENTOS DIRECCION SUR-ESTE VISTA PLANTA

Los datos introducidos para la velocidad de viento fueron de 15 km/h, velocidad promedio con la que viajan los vientos en época seca, que transcurren según la presión, donde, la presión promedio registrada por la estación total de la universidad es de 106kPa.

Como se puede observar en la imagen, el viento entra al módulo con una velocidad aproximada de 20km/h, aumentando su flujo interno hasta los 100km/h. lo cual este fenómeno se explica por el efecto Venturi, ya que cuando un flujo de aire entra por medio de una abertura amplia y sale por una más pequeña, este flujo aumenta su velocidad, sin embargo, se puede observar que esta variación no afecta la estructura del techo, solamente se mantiene en el flujo en dirección horizontal.

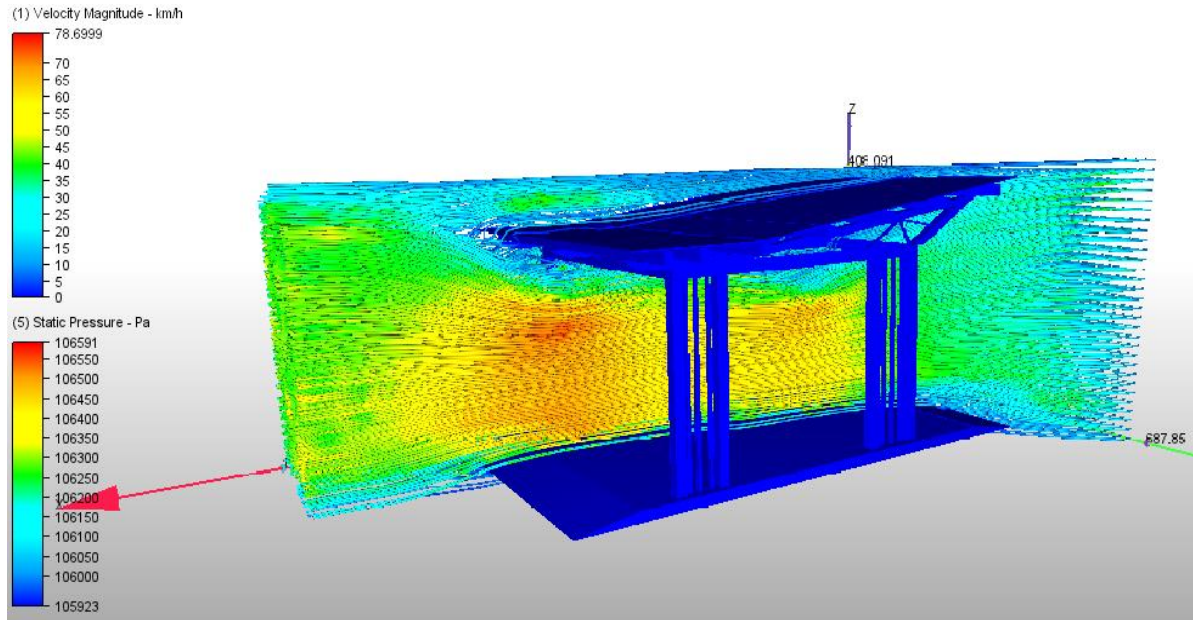


ILUSTRACIÓN 22 INTERACCIÓN DE LOS VIENTOS DIRECCION SUR – ESTE VISTA ELEVACIÓN

La posición de los módulos con dirección Sureste, puede aprovecharse con el arreglo de las unidades en el conjunto, ya que esto permitiría mantener ventilados la gran mayoría del tiempo cada espacio, ya que según García C & Fuentes F (2005), un arreglo de forma escalonada tiene la ventaja de que existan corrientes uniformes en el conjunto arquitectónico, eliminando zonas de aire estancado, tal como se muestra en la imagen.

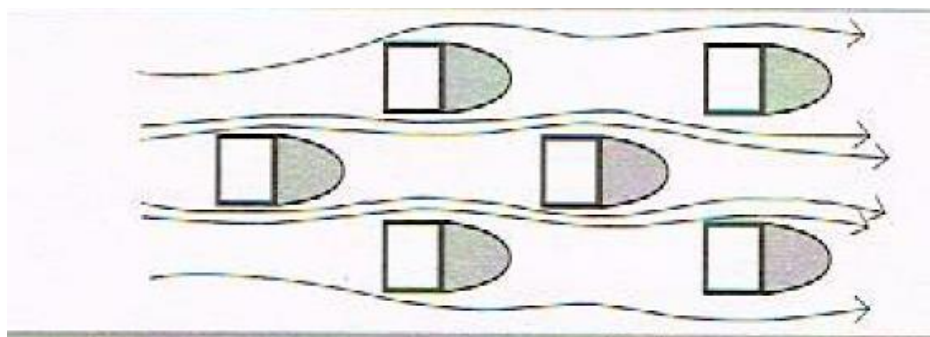


IMAGEN 45 FLUJO DE CORRIENTE DE AIRE CON VARIOS ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS

- Temperatura

El viento es un factor que determina la obtención del confort a través de estrategias de flujos convectivos en el interior de los espacios, cuando la temperatura del aire es superior a la temperatura del cuerpo, se producen altas ganancias caloríficas, en estas condiciones el estrés térmico sobre el cuerpo, sin embargo, es recomendable restringir el flujo de aire sobre la piel, sometiendo al viento a un enfriamiento pasivo antes de que entre a algún espacio, todo esto se puede lograr con el uso de la vegetación que rodeen las edificaciones, esto debido a que la calidad del aire varía con la temperatura.

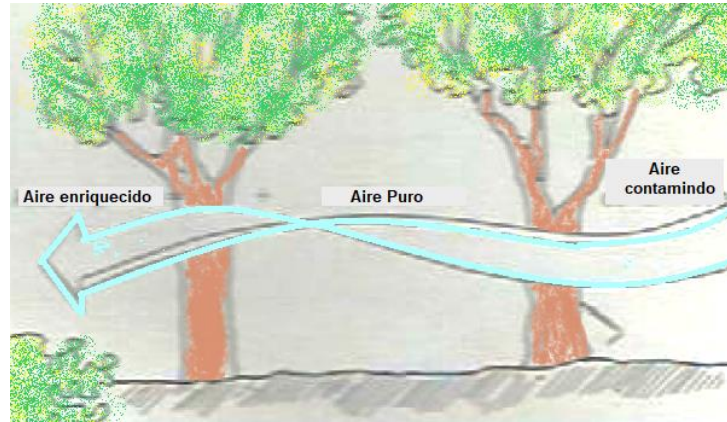


IMAGEN 46 INTERACCION DE LA CORRIENTE AIRE CON LA VEGETACIÓN

En esta ocasión, la temperatura se vio reflejado como un factor ambiental constante, esto quiere decir que la temperatura de sitio no influye de manera negativa en el interior del modulo, gracias a su diseño abierto y de materiales. Como se puede observar en la imagen, la temperatura se mantiene constante, no hay subidas ni bajadas de temperatura bruscas.

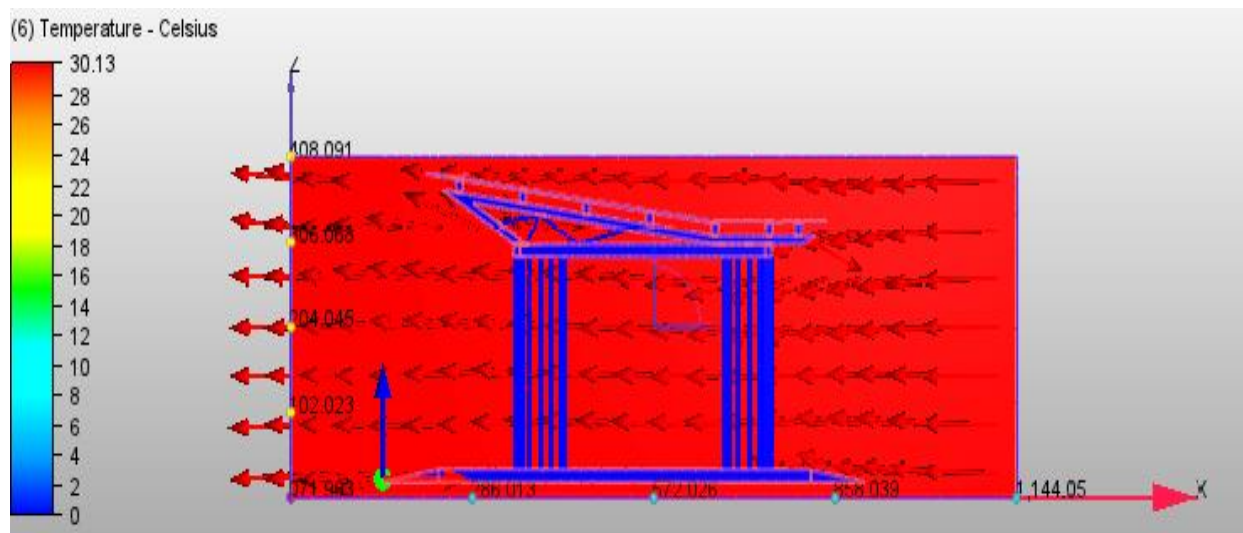


ILUSTRACIÓN 23 REFLEJO DE LA TEMPERATURA EN EL DISEÑO ARQUITECTÓNICO

Lo que significa que el espacio se mantendrá en una temperatura constante, por ello el diseño del entorno, juega un papel muy importante para la climatización de los espacios internos y externos. La mejor forma de poder contrarrestar una elevación extrema en la temperatura es el uso adecuado de la vegetación ya sea a través de barreras de viento o de diseño de jardines, como se ha mencionado a lo largo de esta investigación, ya que las barreras producen que la velocidad del viento se incremente ligeramente bajo los troncos aproximadamente de un 10% a un 20% (García C & Fuentes F, 2005), gracias a que la temperatura produce que el aire se vuelva menos denso, produciendo menor presión (Kottas, 2016).

Otra forma para reducir la temperatura en los espacios por medio de la vegetación, se debe a la humedad que es mantenida por los árboles debajo de ellos, como es posible observar, según la página de UCAB Sustentable, La ubicación estratégica de árboles en la ciudad ayuda a enfriar el aire entre 2 y 8 grados C, reduciendo el efecto de “isla de calor” urbano, producido por la acumulación de calor en y por materiales que lo absorben. En la Imagen es posible observar los grados de cada material y cuanto logra disminuir.



ILUSTRACIÓN 24 CAMBIOS DE TEMPERATURA SEGÚN VEGETACION

4.2.9 Conclusiones de los resultados

La dinámica de fluidos computacional es una herramienta que ha permitido evaluar y simular a mayor detalle las condiciones ambientales en los espacios arquitectónicos, y en este caso, ha permitido calcular la dirección y velocidad del aire en diferentes puntos del diseño arquitectónico y de igual forma la temperatura que hay en el espacio interno. Sin embargo, existe poca información de estas herramientas lo cual significó un reto para la investigación elaborada.

En el desarrollo de la simulación, se tomaron en cuenta las opiniones de los expertos, y en este caso con el Ing. Acevedo, del Departamento de Construcción, quien facilitó y explicó que la dirección en la que viaje el viento no afecta de manera negativa la estructura del techo, ya que la inclinación y diseño generan que el viento fluya libremente, ya que los factores obtenidos con las fórmulas del RNC también lo demuestran.

| | | |
|--|---|------------------|
| Velocidad regional (Tabla 5 RNC-07) | $v_R = 30$ m/s | |
| Factor correctivo por topografía y rugosidad (Arto. 52 RNC-07) | $F_{TR} = 0.80$ | (Tabla 6 RNC-07) |
| Velocidad de diseño (Arto. 49 RNC-07) | $v_D = 24.00$ m/s | |
| Factor de presión (Arto. 54 RNC-07) | $C_P = -0.8$ | |
| Presión de diseño (Arto. 53 RNC-07) | $P_Z = 0.0479 \cdot C_P \cdot v_D^2 = -22.07$ kg/m ² | Succión |

ECUACIÓN 2 ECUACIONES DE VIENTO SEGÚN RNC

Para el factor de soleamiento y temperatura, como se explicó anteriormente, será mejorado con la utilización de la vegetación tanto en el diseño arquitectónico del espacio como del diseño del conjunto. De esta forma se toman en cuenta todos los factores necesarios para la creación de microclimas en las zonas urbanas, generando así una arquitectura saludable, efectiva y eficiente.



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA

CAPÍTULO V

Propuesta de diseño urbano en espacios verdes públicos para el desarrollo de actividades de en climas tropicales. Caso de estudio: Recinto Universitario Rubén Darío.

Br. Jhordania María Zelaya Fonseca

5.1 CONCLUSIONES

El trabajo de investigación se basó en la importancia que tienen las áreas verdes públicas urbanas, en relación con los espacios abiertos dirigidos a los estudiantes y usuarios en general que desean realizar sus actividades de estudio y/o trabajo de manera saludable en un entorno integrado a lo natural, porque tomando en cuenta todo el estudio desarrollado, los espacios verdes benefician la salud física, mental y emocional de los seres humanos. Tomando en cuenta todo este planteamiento, demostramos que el paisajismo es una de las principales técnicas que promueven la preservación y construcción de la imagen urbana.

En el desarrollo de la investigación se han alcanzado obtener resultados a partir de cada objetivo específico planteado:

- Se plantearon los conocimientos teóricos que fundamentaron cada parte del diseño de los espacios verdes públicos para las áreas de estudio al aire libre, tomando en cuenta la aplicación de la vegetación en los diferentes espacios que mejoran en la calidad de vida de los usuarios y así mismo la calidad del ambiente, ya que se descubrieron aquellos índices de área verde con el que cada poblador debe de contar, brindando pausas que mejoren su salud mental, física y emocional.
- En el desarrollo de la aplicación de instrumentos, se recolectó la información necesaria expuesta por los usuarios donde plasman que a pesar de que les gusta aprovechar las áreas de estudio al aire libre con las que cuenta la Universidad, estas presentan puntos deficiencias que no logran cumplir con las expectativas de los usuarios en general, especialmente en factores del ruido y el soleamiento.
- Se determinaron pautas de diseño arquitectónico por medio del estudio de modelos análogos determinando el tipo de materiales y texturas con las que estos espacios cuentan, dándole mayor importancia a la comodidad del mobiliario. Estos espacios fueron inspirados en diseños arquitectónicos funcionales donde cualquier usuario pudiese hacer uso de ello.

- Se elaboró una propuesta de diseño urbano y paisajístico para el desarrollo de los espacios de estudio al aire libre, en base a los resultados obtenidos en el diagnóstico del medio natural, de tal manera que estos se pudiesen adaptar a cualquier sitio que cuente con Clima Tropical Seco, de igual manera los aspectos arquitectónicos como la forma, el color y las texturas han sido seleccionados según bases teóricas de diferentes investigadores.
- Se realizó una simulación de la influencia del ambiente natural al diseño Urbano/Arquitectónico, en el que se logró determinar que la relación entre el viento y el espacio están relacionados de forma totalmente positiva. Por lo cual, esto quiere decir que la fuerza y/o velocidad del viento no afecta la estructura y cubierta del techo. Generando una ventilación fresca y constante la mayor parte del tiempo en todas las direcciones del diseño arquitectónico.

La aplicación de las herramientas como las de CFD aplicada a la investigación ha favorecido en gran medida al aportar nuevos conocimientos, al arte de la arquitectura. Lo cual significó un desafío para la realización de este trabajo. Sin embargo, ha sido totalmente gratificante, gracias a que se obtuvieron resultados positivos en cada etapa del desarrollo del trabajo de investigación.

5.2 RECOMENDACIONES

El desarrollo del presente trabajo de investigación permitió identificar indicadores de confort urbano en los espacios verdes públicos para generar nuevos conocimientos en el arte de la Arquitectura y el Urbanismo.

A la Alcaldía de Managua

- Realizar un plan de ordenamiento para el casco urbano de la ciudad, donde se contemplen y respeten las áreas verdes pública, de tal forma que se creen microclimas que beneficien la salud física y mental de la población.
- Realizar un estudio del tipo de vegetación a modo de catálogo urbano, donde se pueda implementar vegetación amigable, que no afecte a la infraestructura.
- Dar mantenimiento a las áreas verdes pública (parques, plazas) con el fin de brindar seguridad a los usuarios al momento de visitarlos.
- Promover la conservación de la flora, por medio de campañas, reforestación y capacitaciones a los niños y adultos.
- Realizar estudios de impacto ambiental para mejorar la calidad de vida de los pobladores.

A la universidad UNAN-Managua

- Dar seguimiento a esta investigación a través de estudios urbanos, que promuevan la implementación de la flora en cada proyecto desarrollado.
- Impulsar investigaciones interdisciplinarias, de tal forma que los estudiantes desarrollen conocimiento en diferentes ciencias.
- Tomar en cuenta esta investigación, para la planificación de las áreas verdes públicas en los espacios de estudio al aire libre para los estudiantes.
- Dar mantenimiento a las áreas verdes y mobiliario urbano del campus universitario.
- Compartir por medio de plataformas académicas resultados obtenidos de trabajos de investigación, con el fin de mantener datos actualizados de nuestro contexto.

A la carrera de Arquitectura

- Promover el estudio de las tecnologías de CFD, para que los estudiantes logren competencias autodidactas y lo puedan aplicar de manera eficiente a sus proyectos.
- Impulsar estudios de innovación que puedan ser aplicados a la realidad y mejoren la calidad de vida de la población.
- Desarrollar convenios con otras instituciones de carácter científico para que se desarrollen investigaciones sustentables.
- Investigar y promover cursos acerca del CFD aplicados a la arquitectura.
- Establecer programas de Paisajismo urbano que ponga en práctica los conceptos y normas referentes a la calidad ambiental.

A los estudiantes de arquitectura

- Desarrollar trabajos de investigación preocupados por la calidad ambiental de los espacios arquitectónicos.
- Diseñar de tal forma que sea funcional para los pobladores, tomando en cuenta normativas de seguridad y confort.
- Tener en cuenta siempre que los diseños deben de adaptarse al clima y a las condiciones de un entorno natural.

A estudios Posteriores

- Que los próximos diseños, respeten las condiciones del entorno natural de los sitios y con ello adaptar el diseño a un entorno determinado.
- Respetar la forma de los techos del diseño, y sobretodo implementar la vegetación como barreras de viento, soleamiento y polvo.
- Desarrollar trabajos de investigación aplicando la herramienta del CFD que integre otras variables de un contexto y entorno natural.

5.3 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AD. (24 de July de 2015). *Decorar con texturas*. Obtenido de Architectural Digest Magazine México y Latinoamérica: <https://www.admagazine.com/interiorismo/decorar-texturas-accesorios-interiores-hogar-vivienda-ideas-20150724-1208-articulos.html>
- Ardila, R. (2003). Calidad de vida: Una definición integradora. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 35(2), 161-164.
- Arkiplus. (27 de Enero de 2018). *Textura en arquitectura*. Obtenido de Arkiplus: <https://www.arkiplus.com/textura-en-arquitectura/>
- Assael, D. (6 de Marzo de 2014). *¿Por qué son tan importantes las áreas verdes?* Obtenido de [plataformaurbana](https://www.plataformaurbana.cl/archive/2014/03/06/%C2%BFpor-que-son-tan-importantes-las-areas-verdes/): <https://www.plataformaurbana.cl/archive/2014/03/06/%C2%BFpor-que-son-tan-importantes-las-areas-verdes/>
- Ayuntamiento de Málaga. (2010). Zonas Verdes y Espacios Libres. En *Plan General de ordenación urbanística de Málaga* (págs. 500-509).
- Baeza, M. A. (Escritor). (2020). *Nuevo Vivir* [Película].
- Banco de Desarrollo de América Latina y el Caribe(CAF) . (2016). *Bosques urbanos y espacios Verdes. Recursos arbóreos para ci udades sostenibles y resilientes*. Dirección de Sostenibilidad, Inclusión y Cambio Climático, Unidad de Negocios Verdes – Programa de Bosques.
- Barragan, B. (18 de Noviembre de 2019). *Colorful, lush Second Home officially open in Hollywood*. Obtenido de CURBED, Los Ángeles: <https://la.curbed.com/2019/11/18/20971386/hollywood-coworking-space-second-home-opening>
- BIM., T. C. (2017). *Dinámica Computacional de Fluidos (CFD) aplicada a la ingeniería, arquitectura y construcción* . Obtenido de CAD BIM 3D: <https://www.cadbim3d.com/2017/05/dinamica-computacional-de-fluidos-cfd-ingenieria-arquitectura-construccion.html>

- Blender, M. (10 de Marzo de 2015). *El confort Térmico*. Obtenido de Arquitectura y energía: <http://www.arquitecturayenergia.cl/home/el-confort-termico/>
- Bonels, J. E. (10 de Diciembre de 2016). *Arquitectura y espacio público urbano*. Recuperado el Febrero de 2020, de Jardines sin Fronteras: <https://jardinessinfronteras.com/2016/12/10/arquitectura-y-espacio-publico-urbano/>
- Borja, J., & Muxí, Z. (2003). *El espacio público, ciudad y ciudadanía*. Madrid: Alianza Editorial.
- Calaza, P., Cariñanos, P., Escobedo, F., & Tovar, J. S. (Enero de 2018). Crear paisajes urbanos e infraestructura verde. *unasyuva. Revista internacional sobre bosques y actividades e industrias forestales*, 69, 11-21.
- Canales, E. (2014). *Caracterización Distrito I - ALMA*. Informe, Alcaldía de Managua, Managua.
- Casanova, M. (11 de marzo de 2015). *Barreras Verdes contra el ruido*. Obtenido de ecoavant.com: https://www.ecoavant.com/contaminacion/barreras-verdes-contra-el-ruido_2278_102.html
- Chávez Del Valle, F. J. (2002). *Conceptos Generales sobre ambiente y confort térmico*. Tesis Doctoral, Universitat Politècnica de Catalunya., Departamento de construccions arquitectòniques, Barcelona.
- Chechilnitzky, A. (24 de Abril de 2019). *Vitacura y Recoleta lideran ranking de áreas verdes por habitante en Chile*. Obtenido de LT La Tercera: <https://www.latercera.com/nacional/noticia/vitacura-recoleta-lideran-ranking-areas-verdes-habitante-chile/628679/>
- Clima Tropical*. (24 de Mayo de 2019). Obtenido de Enciclopedia Online: <https://enciclopediaonline.com/es/clima-tropical/>
- De los Santos, E. (13 de Marzo de 2019). *¿Qué son las áreas verdes?* Obtenido de Parques Alegres. Dale vida a tus parques LAP: <https://parquesalegres.org/biblioteca/blog/las-areas-verdes/>

Editorial Definición MX. (13 de Noviembre de 2015). *Reglamento*. Obtenido de Definición MX: <https://definicion.mx/?s=Reglamento>

El Método Analítico. (2007). Obtenido de Eumed.net: <https://www.eumed.net/libros-gratis/2007a/257/7.1.htm>

eldiario.es. (20 de Diciembre de 2013). *Qué es el coworking: ventajas y desventajas*. Obtenido de eldiario.es: https://www.eldiario.es/tecnologia/diario-turing/coworking-ventajas-desventajas_1_5113007.html

Espinoza Sarmiento, A. (Octubre de 2015). *Dinámica de fluidos computacional (CFD): una herramienta para atender la demanda educativa y laboral en el campo de la ingeniería*. Universidade Federal de Itajubá, Ingeniería Mecánica, Río de Janeiro.

Esquipe ESS. (24 de Junio de 2016). *Dinámica de Fluidos Computacional: ¿que es?* Recuperado el 2020, de ESS. Simulating the Future: <https://www.esss.co/es/blog/dinamica-de-fluidos-computacional-que-es/>

Felipe, I. (28 de Junio de 2018). *“Las zonas verdes tienen efectos positivos en la salud física y mental”*. Recuperado el 2019, de El País: https://elpais.com/elpais/2018/06/27/seres_urbanos/1530114865_507149.html

Fernández Pérez, R., Gámiz Ruiz, M., Martínez, G., M.A., Moraga Ávila, J., Peña Sánchez, J., & Porras Mínguez, S. (11 de Junio de 2012). Calidad educativa y espacios de trabajo universitarios. *ReiDoCrea. Revista electrónica de investigación Docencia Creativa.*, 1(17), 126-131.

Fernández Tena, A., & Pere Casan, C. (2014). *Aplicaciones de la dinámica de fluidos computacional a la neumología*. Artículo, Instituto Nacional de Silicosis, Hospital Universitario Central de Asturias, Facultad de Medicina, Oviedo, España.

Fotonostra.com. (2021). *Colores cálidos y fríos*. Obtenido de Fotonostra.com: <https://www.fotonostra.com/grafico/colorescalifrios.htm#m1>

García C, J. R., & Fuentes F, V. (2005). *Viento y Arquitectura, el viento como factor de diseño arquitectónico*. Mexico: Editorial Trillas.

- García, A. (2 de Diciembre de 2015). *Los 9 colores para oficinas según Feng Shui*. Obtenido de Ofiprix: <https://www.ofiprix.com/blog/colores-para-oficinas-segun-feng-shui/>
- García, B. (1 de Enero de 2017). *Goethe, el color... y su aplicación en el diseño de oficinas*. Obtenido de CBRE tendencias inmobiliarias: <https://tendenciasinmobiliarias.es/goethe-color-las-oficinas/>
- Gareca, M., & Villarpando, H. (Junio de 2017). Impacto de las áreas verdes en el proceso de enseñanza aprendizaje. *Revista Ciencia, Tecnología e Innovación*, 14(15).
- Geoinnova, A. (2009). *Libro Verde de Medio Ambiente Urbano*. Recuperado el 2020, de Geoinnova: <https://geoinnova.org/blog-territorio/libro-verde-de-medio-ambiente-urbano/>
- Giannotti, E., Vásquez, A., & Velásquez, P. (2020). Propuestas para un sistema de áreas verdes para ciudades sostenibles y saludables. *Policy.Brief, Domesticar a la ciudad*(03).
- Gigi. (10 de Febrero de 2016). *Las texturas y sus sensaciones*. Obtenido de Gigi Feng Shui: <http://miblog-gigi.blogspot.com/2016/02/las-texturas-y-sus-sensaciones.html>
- Godoy Z., M. E., & Esacla V., I. d. (Junio de 2017). Planificación Urbana y desarrollo Sostenible sobre infraestructura Verde en America Latina. Un comparativo entre Curitaba y Guayaquil. *Revista DELOS. Desarrollo Local Sostenible*, 10(29), 2-12.
- Gómez L, F. (2005). Las zonas verdes como factor de calidad de vida en las ciudades. *Ciudad y Territorio: Estudios Territoriales*, XXXVII(144), 417-436.
- Guzmán Bravo, F., Torre, O. d., & M., J. (2014). Confort térmico en los espacios públicos urbanos. Clima cálido y frío semi-seco. *Revista Hábitat Sustentable*, 4(2), 52-63.
- Haramoto, E., Chiang, P., Kliwadenko, I., & Sepulveda, R. (1987). *Vivienda Social: Tipología de Desarrollo Progresivo*. Santiago, Chile.

- Hildebrandt Gruppe. (08 de Febrero de 2016). *¿En que consiste la arquitectura del paisaje?* Recuperado el 2020, de Hildebrandt Gruppe: <http://www.hildebrandt.cl/en-que-consiste-la-arquitectura-del-paisaje/>
- INVI. (2005). *Propuesta INVI*. (E. d. SIV, Ed.)
- Item Prevención. (s.f). *Estudios de Ergonometría*. Obtenido de Item Prevención: <https://www.item-toledo.es/estudios-de-ergonomia/>
- Kottas, D. (2016). *Manual del arquitecto*. Barcelona, España: Plutón Ediciones.
- Kurbán López, A., & Grasso, C. (Diciembre de 2016). Confort térmico en espacios verdes urbanos de ambientes áridos. *Revista Hábitat Sustentable*, 7(1), 32-43.
- Linfield, K. W., & Mudry, R. G. (2008). Pros and Cons of CFD and Physical Flow Modeling. *Airflow Sciences Corporation*.
- LLano Serna, C. E. (2018). *Process Modeling and Simulation Using Computational Fluid Dynamics*. Tesis de Magíster en Ingeniería, Universidad Nacional de Colombia, Departamento de Ingeniería Química, Manizales. Recuperado el 2021
- López, H., Leets, L., & Pérez, J. (2016). *Manejo de las áreas verdes en planta de transferencia de residuos sólidos de la UNAN-Managua*. Informe de Proyecto , Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua, Herbario Universitario (HUNI), Managua.
- Maradiaga, A. (2009). Ocio y Discapacidad: el reto de la Inclusión. *Edinamia: ocio y tecnología*.
- Martínez Z, R. (1991). *Diseño Arquitectónico- Enfoque metodológico*. Mexico: Trillas.
- Martínez-Soto, J., López, L. M., & De la Roca, J. M. (2016). Efectos Psicoambientales de las Áreas Verdes en la Salud Mental. *Revista Interamericana de Psicología/Interamerican Journal of Psychology*, 50(2).
- Mayorga C., M., & Fontana, M. (5 de Junio de 2020). *Por unos espacios verdes en red: cercanos, accesibles y mejor distribuidos*. Obtenido de The conversation:

<https://theconversation.com/por-unos-espacios-verdes-en-red-cercanos-accesibles-y-mejor-distribuidos-139445>

México, D. d. (28 de Diciembre de 2017). *¿Qué es la calidad de vida?* Obtenido de INCMNSZ:

<http://www.innsz.mx/opencms/contenido/investigacion/comiteEtica/calidadVida.html>

Mimesis, M. (Dirección). (2019). *DISEÑO DE INTERIORES: Como descubrir cual es tu estilo DECORATIVO* [Película]. Youtube.

Ministerio de Medio Ambiente; Red de redes de desarrollo Local Sostenible. (2007). *Libro Verde de Medio Ambiente Urbano* (Vol. Tomo I). Barcelona, España.

Ministerio de Relaciones Exteriores. (s.f.). *Tratados Internacionales*. Obtenido de Governo de Brasil: <http://www.itamaraty.gov.br/es/perguntas-frequentes-artigos/19387-tratados-internacionales>

MTI, M. d. (2005). *Normas Minimas de accesibilidad. NTON 12006-04*. Managua.

MTI, M. d. (2007). *Reglamento Nacional de la Construcción (RNC-07)*. Managua.

Muñoz Reséndiz, M. Q. (2014). *Accesibilidad a las áreas verdes urbanas como espacios públicos. el caso de ciudad Juárez, Chihuahua*. Tesis de maestría, El Colegio de la Frontera Norte, Ciudad Juárez.

Naciones Unidas. (2018). *La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Una oportunidad para América Latina y el Caribe* (Vols. LC/G.2681-P/Rev.3). Santiago.

Nieto Lodoño, C., Mejia Alvarez, R., & Agudelo Santamaria, J. R. (Noviembre de 2004). Dinámica de fluidos Computacional aplicada al estudio de regeneradores térmicos. *Dyna*, 71(143), 81-93.

Nieuwenhuijsen, M. J. (05 de Junio de 2020). *¿Por qué las ciudades necesitan espacios verdes más que nunca?* Obtenido de isglobal:

<https://www.isglobal.org/healthisglobal/-/custom-blog-portlet/-por-que-las-ciudades-necesitan-espacios-verdes-mas-que-nunca-/4735173/0>

OMS, O. M. (2004). *Prevención de los Trastornos Mentales*.

Ormaetxea, O., Ibisate, A., & De Olazagoitia, A. S. (2010). El presente y el futuro de un bien común: el paisaje de una reserva de la biosfera. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*(52), 101-115.

Osorio Viana, W. P. (2010). Dinámica de Fluidos Computacional CFD.

Pascual, A. G., & Peña, J. D. (2012). Espacios abiertos de uso público. *Arquitectura y Urbanismo*, XXXIII(1), 25-42.

Pedraza, R., Aguiló, D., Urzúa, M., & Lemaitre, J. (2014). *Proyecto I. Taller de ejercitación*.

Prieto Tectónica, N. (29 de Abril de 2020). *holLa. Second Home Offices en Hollywood por selgascano*. Obtenido de Tectónica: <https://tectonica.archi/projects/holla-second-home-offices-en-hollywood-por-selascano/>

QuestionPro. (s.f). *Análisis de Datos*. Obtenido de QuestionPro: <https://www.questionpro.com/es/analisis-de-datos.html>

Ramírez, B. L., Henríquez, G. G., & Reyes, K. (2015). *Propuesta de anteproyecto de una escuela de arte ubicada en el Recinto Universitario Rubén Darío de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua (UNAN-Managua)*. Monografía, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua (UNAN-Managua), Departamento de Construcción,, Managua.

Rangel Mora, M. (2012). *Espacios Públicos. Calidad y mediación*. Merida, Venezuela.

Rendón, R. E. (5-7 de Octubre de 2010). Espacios Verdes y Calidad de vida. *6to. Congreso Internacional Ciudad y Territorio Virtual, Mexicali2010*, 1-14.

Rivas T, D. (2005). *Planeación, Espacios verdes y sustentabilidad en el Distrito Federal*. Mexico D.F.

- Romero, M. C. (2018). Formas de paisajes y sus definiciones. *IV Curso del Ciclo de Cursos de Posgrado sobre Derecho Agrario y Ambiental Internacional y Jornada Internacional CUIA-UNLP sobre Recursos Hídricos.*
- S. Borelli, M. C., & Pineda, F. (Enero de 2018). Los bosques urbanos en el contexto global. *unasyuva. Revista internacional sobre bosques y actividades e industrias forestales*, 69(250), 3-9.
- s.n. (25 de Julio de 2015). *Las áreas verdes y su definición en la legislación ambiental.* Recuperado el 2020, de Gestión Ambiental: <https://esustenta.blogspot.com/2015/07/las-areas-verdes-y-su-definicion-en-la.html>
- Sagastume G, W. M. (2006). *Influencia de los factores climáticos en el diseño para la vivienda urbana ubicada en climas extremos.* Trabajo de investigación, Universidad de Arquitectura y Diseño, Facultad de Arquitectura y diseño, Guatemala.
- SailandTrip. (18 de Septiembre de 2014). *Vientos Alisios, que son y como se forman /.* Obtenido de SailandTrip: <https://sailandtrip.com/vientos-alisios/#/>
- Saldaña, J. R. (23 de Septiembre de 2019). *La psicología del color y la forma en la arquitectura.* Obtenido de Cosas de Arquitectos: <https://www.cosasdearquitectos.com/2019/09/psicologia-del-color-y-la-forma-en-la-arquitectura/>
- Sorensen, M., Barzetti, V., Keipi, K., & Williams, J. (1998). *Manejo de las áreas verdes urbanas.* Washington, D.C.
- Soto, J. A. (2 de Septiembre de 2011). *Las Áreas Verdes Urbanas: Una Alternativa para mejorar el microclima urbano.* Recuperado el Febrero de 2020, de Otro mundo es posible: la opinión independiente de ciudadanos criticos: <https://www.otromundoesposible.net/las-areas-verdes-urbanas-una-alternativa-para-mejorar-el-microclima-urbano/>

- Steelcase. (2 de Febrerp de 2015). *El Color en la Oficina*. Obtenido de Steelcase: <https://www.steelcase.com/na-es/investigacion/articulos/temas/creatividad/el-color-en-la-oficina/>
- Tella, G., & Potocko, A. (Agosto de 2009). Espacios verdes públicos: Una delicada articulación entre demanda y posibilidades efectivas. *Revista Mercado y Empresas para Servicios Públicos*(55), 40-55.
- Tella, G., & Potocko, A. (2009). Los espacios verdes "Una delicada articulación entre demandas y posibilidades efectivas". 40-55.
- Tumini, I. (2012). *El microclima urbano en los espacios abiertos. Estudio de casos en Madrid*. . Tesis Doctoral, Universidad Politécnica de Madrid-Escuela Técnica Superior de Arquitectura, Departamento de Urbanismo y Ordennacioón del Territorio.
- Twenergy . (13 de Enero de 2019). *La importancia de las zonas verdes en las ciudades*. Obtenido de Twenergy : <https://twenergy.com/ecologia-y-reciclaje/curiosidades/relevancia-zonas-verdes-ciudades/>
- Ulloa, F. (23 de Noviembre de 2017). *La importancia del color en la oficina*. Obtenido de Michel Pierson Oficina.: <https://michelpierson.com/oficina/espacios-de-trabajo/el-color-en-la-oficina/>
- Unión Europea. (2013). *Building a green infrastructure for Europe*. Luxemburfo: European Union.
- Universia. (27 de Septiembre de 2017). *Características que debe tener un espacio de estudio*. Recuperado el Febrero de 2020, de Universia: <https://noticias.universia.net.mx/educacion/noticia/2017/09/27/1155962/caracteristicas-debe-tener-espacio-estudio.html>
- Uriarte, J. M. (12 de Noviembre de 2020). *Clima Tropical*. Obtenido de Caracteristicas.co: <https://www.caracteristicas.co/clima-tropical/>

- Urzúa M, A., & Caqueo-Urizar, A. (2012). Calidad de vida: Una revisión teórica del concepto. *terapia psicológica*, 30(1), 61-71.
- Vega, S. (8 de Septiembre de 2013). *Trama Urbana*. Recuperado el 2020, de VEGA SOFÍA -IMD2013-: <https://vegasofiaimd2013.wordpress.com/2013/09/08/trama-urbana/>
- Villa, B. (3 de Abril de 2019). *Los colores en una oficina influyen en el desempeño laboral de sus trabajadores*. Obtenido de Contract Workplaces: <https://contractworkplaces.com/web/los-colores-en-una-oficina-influyen-en-el-desempeno-laboral-de-sus-trabajadores/>
- Vilssa. (24 de Enero de 2020). *Texturas en arquitectura*. Obtenido de Vilssa.com: <https://vilssa.com/texturas-en-arquitectura>
- WorkingFY. (Septiembre de 2013). *Qué es Coworking | Definición de una tendencia que arrasa*. Obtenido de WorkingFY: <https://coworkingfy.com/que-es-coworking/>

5.1 ANEXOS

Encuesta a los usuarios del casco urbano.



Propuesta de diseño urbano en espacios verdes públicos para el desarrollo de actividades de estudio en climas tropicales.

Objetivo específico: Definir problemática que presenten los espacios verdes públicos por medio de un diagnóstico urbano del sitio de estudio.

Encuesta al público en general

Nombre de encuestador: Br. Jhordania María Zelaya Fonseca

Datos generales

D1. Edad

Tu respuesta

D2. Sexo

- Femenino
- Masculino
- Prefiero no decirlo

Encuesta a los universitarios.



Propuesta de diseño urbano en espacios verdes públicos para el desarrollo de actividades de estudio en climas tropicales

Objetivo específico: Definir problemática que presenten los espacios verdes públicos en el Recinto Universitario Rubén Darío por medio de un diagnóstico urbano del sitio de estudio.

Encuesta a Estudiantes del Recinto Universitario Ruben Darío

Nombre de encuestador: Br. Jhordania María Zelaya Fonseca

*Obligatorio

Datos Generales

D1. Edad

Tu respuesta

D2. Sexo:

Femenino

Masculino

Prefiero no decirlo



Facultad de Ciencias e Ingeniería

Departamento de Construcción

Carrera de Arquitectura

Encuesta semi-estructurada a los expertos

Elaborar una propuesta de propuesta de diseño urbano en espacios verdes públicos para el desarrollo de actividades de estudio, diseñado para climas trópicos. Como caso de estudio: Recinto Universitario Rubén Darío

• **Objetivo específico:**

- Recolectar información de modelos análogos que puedan dar pautas a criterios de diseño arquitectónico que se tomen en cuenta para una propuesta final.
- Plantear una propuesta de diseño urbano para los espacios verdes públicos de carácter versátil, para que pueda ser utilizado en cualquier parte con clima tropical.

Fecha: ___/___/___

Nombre del entrevistado

No. de entrevista: _____

Profesión:

Cargo:

¿Qué opina usted de los *espacios verdes públicos*?

En su experiencia ¿cuál considera que es la actual situación de este tipo de espacios a nivel nacional?

¿Alguna vez ha escuchado sobre los espacios verdes públicos destinados para actividades como el estudio?

¿Qué opina de la idea?

En su experiencia cuales serían los criterios con los que estos espacios deberían de contar.

Vistas 3D del diseño arquitectónico

