UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE ARQUITECTURA

MONOGRAFÍA PARA OPTAR AL TÍTULO DE:
ARQUITECTO

TÍTULO:

¨ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO DE MUSEO CONTEMPORÁNEO DE BELLAS ARTES CON ENFOQUE BIOCLIMÁTICO EN LA CIUDAD DE MANAGUA, NICARAGUA AÑO 2020”.

AUTORES:
BR. ANDHY HUSSEIN GUEVARA NORORI
BR. NOEL ANTONIO ALVARADO TENORIO
BR. ESTEFANÍA BALTODANO GÓNZALEZ

TUTOR:
ARQ. EDUARDO JOSÉ MAYORGA NAVARRO

MANAGUA, MAYO 2022

¨ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO DE MUSEO CONTEMPORÁNEO DE BELLAS ARTES CON ENFOQUE BIOCLIMÁTICO EN LA CIUDAD DE MANAGUA, NICARAGUA AÑO 2020”.

ABSTRACT

AUTORES:

BR. ANDHY HUSSEIN GUEVARA NORORI

BR. NOEL ANTONIO ALVARADO TENORIO

BR. ESTEFANÍA BALTODANO GÓNZALEZ

TUTOR:

ARQ. EDUARDO JOSÉ MAYORGA NAVARRO

MANAGUA, MAYO 2022

RESUMEN

La arquitectura bioclimática no es una práctica del presente, en el pasado ya se resolvían problemas de climatización en dependencia del entorno que les rodeaba con soluciones muy sencillas y razonables, capaces de utilizar y optimizar los recursos naturales para la mejora de las condiciones de habitabilidad. Los autores de este trabajo presentaron los resultados mediante una propuesta que reintegra tales conceptos aplicados a una iniciativa que responde a una necesidad real. Por esto, por medio de distintas perspectivas, de entre las cuales se tienen el estilo arquitectónico contemporáneo, las bellas artes en el país y la creación de una arquitectura perteneciente al lugar, se invita a conocer a tal proposición que representa la expresividad estética de la arquitectura contemporánea, la transparencia relativa, constituido en su mayoría por planos translucidos que se transponen bajo superficies reflectantes utilizados como medios de protección ante el clima del entorno. Por tal, la propuesta se constituye como un aporte más por parte de profesionales que están sentando las bases de lo que será la buena arquitectura sustentable del futuro.

Palabras claves: sustentable, sostenible, bioclimática, arte, contemporáneo.

ABSTRACT

Bioclimatic architecture is not a practice of the present, in the past problems of climatic conditions were already solved depending on the immediate environment of the projects in which very simple and reasonable solutions were projected, which were able to use and optimize the natural resources for the improvement of the habitability conditions. The authors of this work presented the results through a proposal that reintegrates such concepts applied to an initiative that responds to a real need. For this reason, through different perspectives, which include the contemporary architectural style, the fine arts in the country and the creation of an architecture belonging to the place, we are invited to know such a proposal that represents the aesthetic expressiveness of contemporary architecture, the relative transparency, consisting mostly of translucent planes that are transposed under reflective surfaces used as a means of protection against the climate of the environment. Therefore, the proposal is one more contribution by professionals who are laying the foundations of what will be the good sustainable architecture of the future.

Keywords: sustainable, sustainable, bioclimatic, art, contemporary.

CARTA DE APROBACIÓN DEL TEMA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE ARQUITECTURA

DECANATURA

Viernes 06 de noviembre de 2020
Managua, Nicaragua

Br. Noel Antonio Alvarado Tenorio
Br. Andhy Hussein Guevara Norori
Br. Estefania Baltodano González
Sus manos. –

Estimados Bachilleres:

Por los deberes y obligaciones que me confiere la Ley Nº 89 de Autonomia Universitaria, le notifico que su tema monográfico titulado **"Anteproyecto Arquitectónico de Museo Contemporáneo de Bellas Artes con Enfoque Bioclimático en la ciudad de Managua, Nicaragua, año 2020"**, ha sido aprobado, se le asigna en calidad de **TUTOR** al **Arq. Eduardo José Mayorga Navarro,** para dar seguimiento a la conformación del documento.

Conforme con lo establecido en el **Reglamento de régimen Académico** de la **Universidad Nacional de Ingeniería. UNI,** el estudiante que opte por el inciso a) del Arto. 52 dispondrá para hacer la defensa para optar al título de **ARQUITECTO,** de un tiempo máximo de un año, a partir de la fecha de aprobación del Decano. Siendo el periodo establecido del 06 de noviembre del 2020 al 06 de noviembre del 2021.

Deseándoles éxitos en esta tarea, me despido de ustedes.

Atentamente,

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA FACULTAD DE ARQUITECTURA MANAGUA, NICARAGUA DECANO

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

Cc -
Arq. Eduardo José Mayorga Navarro - Tutor
Arq. Francis Alejandra Cruz Pérez. - Resp. Oficina FCE
Archivo. –

CARTA DE INTERÉS DEL INSTITUTO NICARAGÜENSE DE CULTURA

Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional
El Pueblo, Presidente!
UNIDOS NICARAGUA TRIUNFA!
2020 TE ♥ Nicaragua
PATRIA! PAZ! PORVENIR!

Managua, 05 de octubre de 2020
CDGINC-LEMA-229-2020

CARTA DE EXPRESION DE INTERES

A QUIEN CORRESPONDA

Reciban atentos saludos en nombre del Instituto Nicaragüense de Cultura y en el mío propio.

A través de la presente, el Instituto Nicaragüense de Cultura, tiene a bien emitir Expresión de Interés, respaldo y total apoyo al trabajo monográfico denominado **"ANTEPROYECTO ARQUITECTONICO DE MUSEO CONTEMPORANEO DE BELLAS ARTES CON ENFOQUE BIOCLIMATICO EN LA CIUDAD DE MANAGUA, NICARAGUA, AÑO 2020,** que actualmente se encuentra en proceso de elaboración por parte de equipo de estudiantes egresados en 2019 de la carrera de Arquitectura de la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI), conformado por:

- **Andhy Hussein Guevara Norori**
- **Noel Antonio Alvarado Tenorio**
- **Estefanía Baltodano Gonzales**

El Anteproyecto antes referido tiene todo nuestro interés, por lo que estamos anuentes a apoyarlo y brindarle todas las facilidades que estén a nuestro alcance para su exitoso término.

Reiterándole mis saludos, me suscribo.

Atentamente,

Luis Morales Alonso
Co – Director General.
Instituto Nicaragüense de Cultura

Cc: Archivo.

FE, FAMILIA Y COMUNIDAD!

CRISTIANA, SOCIALISTA, SOLIDARIA!
INSTITUTO NICARAGÜENSE DE CULTURA
Co - Dirección General
Correo: cultura_inc2013@yahoo.com
Telf: 2222-2362 ; 2222-3978

Facultad de Arquitectura

Secretaria Académica

SECRETARÍA DE FACULTAD

F-8:CARTA DE FINALIZADO PLAN DE ASIGNATURA

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

GUEVARA NORORI ANDHY HUSSEIN

Carné: **2015-0201U** Turno: **Diurno** Plan de Asignatura: **2015** de conformidad con el Reglamento Académico vigente en la Universidad, ha aprobado todas las asignaturas correspondientes a la carrera de **ARQUITECTURA**, y solo tiene pendiente la realización de una de las formas de culminación de estudio.

Se extiende la presente **CARTA DE FINALIZADO PLAN DE ASIGNATURA**, a solicitud del interesado en la ciudad de Managua, a los treinta y uno días del mes de mayo del año dos mil veinte y dos.

Atentamente,

Msc. Erick Alejandro Morales Sanchez
Secretario de Facultad

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA ★ FACULTAD DE ARQUITECTURA ★ SECRETARÍA ACADÉMICA ★

Teléfono (505) 22781467
Teléfono (505) 2267-0275 / 77
Telefax (505) 2267-3709, (505) 2277-2728

Recinto Universitario Simón Bolívar RUSB, Sede Central - UNI
Edificio Facultad de Arquitectura, Decanatura
Avenida Universitaria. Managua, Nicaragua.
Apdo. 5595
www.uni.edu.ni
www.farq.uni.edu.ni

IMPRESO POR SISTEMA DE REGISTRO ACADEMICO EL 31 may. 2022

Facultad de Arquitectura

Secretaria Académica

SECRETARÍA DE FACULTAD

F-8:CARTA DE FINALIZADO PLAN DE ASIGNATURA

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

ALVARADO TENORIO NOEL ANTONIO

Carné: **2015-0212U** Turno: **Diurno** Plan de Asignatura: **2015** de conformidad con el Reglamento Académico vigente en la Universidad, ha aprobado todas las asignaturas correspondientes a la carrera de **ARQUITECTURA**, y solo tiene pendiente la realización de una de las formas de culminación de estudio.

Se extiende la presente **CARTA DE FINALIZADO PLAN DE ASIGNATURA**, a solicitud del interesado en la ciudad de Managua, a los treinta y uno días del mes de mayo del año dos mil veinte y dos.

Atentamente,

Msc. Erick Alejandro Morales Sanchez
Secretario de Facultad

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA ★ FACULTAD DE ARQUITECTURA ★ SECRETARÍA ACADÉMICA ★

Teléfono (505) 22781467
Teléfono (505) 2267-0275 / 77
Telefax (505) 2267-3709, (505) 2277-2728

Recinto Universitario Simón Bolívar RUSB, Sede Central - UNI
Edificio Facultad de Arquitectura, Decanatura
Avenida Universitaria. Managua, Nicaragua.
Apdo. 5595
www.uni.edu.ni
www.farq.uni.edu.ni

IMPRESO POR SISTEMA DE REGISTRO ACADEMICO EL 31 may. 2022

Facultad de Arquitectura

Secretaria Académica

SECRETARÍA DE FACULTAD

F-8:CARTA DE FINALIZADO PLAN DE ASIGNATURA

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

BALTODANO GONZÁLEZ ESTEFANIA

Carné: **2015-1013U** Turno: **Diurno** Plan de Asignatura: **2015** de conformidad con el Reglamento Académico vigente en la Universidad, ha aprobado todas las asignaturas correspondientes a la carrera de **ARQUITECTURA**, y solo tiene pendiente la realización de una de las formas de culminación de estudio.

Se extiende la presente **CARTA DE FINALIZADO PLAN DE ASIGNATURA**, a solicitud del interesado en la ciudad de Managua, a los treinta y uno días del mes de mayo del año dos mil veinte y dos.

Atentamente,

Msc. Erick Alejandro Morales Sánchez
Secretario de Facultad

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA FACULTAD DE ARQUITECTURA SECRETARÍA ACADÉMICA

Teléfono (505) 22781467
Teléfono (505) 2267-0275 / 77
Telefax (505) 2267-3709, (505) 2277-2728

Recinto Universitario Simón Bolívar RUSB, Sede Central - UNI
Edificio Facultad de Arquitectura, Decanatura
Avenida Universitaria. Managua, Nicaragua.
Apdo. 5595
www.uni.edu.ni
www.farq.uni.edu.ni

IMPRESO POR SISTEMA DE REGISTRO ACADEMICO EN 31 mayo, 2022

Managua, viernes 29 de abril de 2022

Arq. Luis Alberto Chávez Quintero
Decano Facultad de Arquitectura
Universidad Nacional de Ingeniería UNI
Su Despacho

Estimado Arq. Chávez, reciba cordiales saludos. Por medio de la presente tengo el agrado de hacer de su conocimiento que la monografía titulada ¨**Anteproyecto Arquitectónico de Museo Contemporáneo de Bellas Artes con Enfoque Bioclimático en la Ciudad de Managua, Nicaragua, año 2020**¨, cuyos autores son los Bachilleres **Andhy Hussein Guevara Norori, Noel Antonio Alvarado Tenorio** y **Estefanía Baltodano González,** ha concluido de forma satisfactoria.

El documento final del trabajo monográfico cumple con los objetivos declarados en el planteamiento metodológico, siendo la propuesta una interesante solución ante la carencia de un diseño arquitectónico para el edificio de Bellas Artes en la ciudad de Managua. Los atributos más relevantes de la monografía son:

1. Expresión estética con marcado dinamismo en la volumetría y en la aplicación de los materiales en la envolvente del edificio.

2. Solución funcional de alta eficiencia, en la que destaca la acertada distribución de las zonas identificadas en el programa arquitectónico.

3. Incorporación adecuada de principios generales de bioclimatismo y sustentabilidad, justificando de esta forma el enfoque del tema monográfico.

4. Exhaustiva relación entre los aspectos funcionales, formales, constructivos y sustentables en el producto final del anteproyecto arquitectónico.

Con base en los atributos antes expuestos, y en mi calidad de tutor, sirva la presente como aval para que los autores expongan el trabajo monográfico en mención, por tanto, solicito a Usted designe a los miembros del Tribunal Examinador y programe fecha para tal fin. No omito manifestar que la evaluación cualitativa del suscrito es de **Excelente**.

Agradeciendo su atención me suscribo atentamente,

Arq. Eduardo José Mayorga Navarro
Tutor de monografía
Docente Facultad de Arquitectura UNI

Cc:
Archivo
Autores de monografía.

CARTA DE PRIMER PRÓRROGA

FACULTAD DE
ARQUITECTURA

Viernes 19 de noviembre de 2021
Managua, Nicaragua.

Br. Noel Antonio Alvarado Tenorio
Br. Andhy Hussein Guevara Norori
Br. Estefanía Baltodano González
Sus manos. –

Estimados Bachilleres:

En repuesta a su solicitud de prórroga de entrega del documento monográfico titulado: **Anteproyecto Arquitectónico de Museo Contemporáneo de Bellas Artes con Enfoque Bioclimático en la ciudad de Managua, Nicaragua, año 2020",** aprobado el 06 de noviembre del año 2020 bajo la tutoría del Arq. Eduardo José Mayorga Navarro. La Facultad de Arquitectura ha decidido otorgarle la oportunidad de entregar el documento final a más tardar el día **06 de febrero del año 2022.**

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

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

Atentamente;

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
MANAGUA, NICARAGUA
DECANO

Arq. Luis Alberto Chávez Quintero
Decano de la Facultad de Arquitectura
Universidad Nacional de Ingeniería

Cc
Arq. Eduardo José Mayorga Navarro. – Tutor FARQ
Arq. Francis Alejandra Cruz Pérez. – Responsable Oficina FCE
Archivo. –

Teléfono (505) 22781467 Facultad de Arquitectura
Teléfono (505) 2267-0275 / 77 Sede Central - UNI
Telefax (505) 2267-3709, (505) 2277-2728

Recinto Universitario Simón Bolívar RUSB, Sede Central - UNI
Edificio Facultad de Arquitectura, Decanatura
Avenida Universitaria. Managua, Nicaragua.
Apdo. 5595
www.uni.edu.ni
www.farq.uni.edu.ni

CARTA DE SEGUNDA PRÓRROGA

FACULTAD DE
ARQUITECTURA

Viernes 04 de febrero de 2022
Managua, Nicaragua.

Br. Noel Antonio Alvarado Tenorio
Br. Andhy Hussein Guevara Norori
Br. Estefanía Baltodano González
Sus manos. –

Estimados Bachilleres:

En repuesta a su solicitud de prórroga de entrega del documento monográfico titulado: **Anteproyecto Arquitectónico de Museo Contemporáneo de Bellas Artes con Enfoque Bioclimático en la ciudad de Managua, Nicaragua, año 2020",** aprobado el 06 de noviembre del año 2020 bajo la tutoría del Arq. Eduardo José Mayorga Navarro. La Facultad de Arquitectura ha decidido otorgarle la oportunidad de entregar el documento final a más tardar el día **06 de mayo del año 2022.**

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

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

Atentamente;

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
MANAGUA, NICARAGUA
DECANO

Arq. Luis Alberto Chávez Quintero
Decano de la Facultad de Arquitectura
Universidad Nacional de Ingeniería

Cc
Arq. Eduardo José Mayorga Navarro. – Tutor FARQ
Arq. Francis Alejandra Cruz Pérez. – Responsable Oficina FCE
Archivo. –

Teléfono (505) 22781467 Facultad de Arquitectura
Teléfono (505) 2267-0275 / 77 Sede Central - UNI
Telefax (505) 2267-3709, (505) 2277-2728

Recinto Universitario Simón Bolívar RUSB, Sede Central - UNI
Edificio Facultad de Arquitectura, Decanatura
Avenida Universitaria. Managua, Nicaragua.
Apdo. 5595
www.uni.edu.ni
www.farq.uni.edu.ni

DEDICATORIA

Br. Andhy Hussein Guevara Norori

Dedico este gran logro primeramente a Dios sobre todas las cosas, por darme la vida y la dicha de alcanzar esta gran meta, una de entre todas las que pretendo alcanzar y que espero cumplir.
A mi padre Douglas Guevara que admiro mucho, gracias por creer en mí y estar ahí apoyándome en todo momento y en especial en este trayecto de culminación de estudios, muchísimas gracias por brindarme tu apoyo.
A mis hermanos, amigos y demás familiares que de una u otra manera estuvieron apoyándome en esta larga y a la vez, corta travesía.
Por último, dedico este trabajo a todos los futuros profesionales que continuamente se forman en nuestra gran Alma Mater UNI, que les sea un recurso de ayuda y juntos, ayudemos al cambio de nuestro país Nicaragua, mediante propuestas que respeten y ayuden al medio ambiente.

Br. Estefanía Baltodano González.

Le agradezco primeramente a Jehová Dios, por darme las energías y sabiduría para poder culminar mi carrera de Arquitecto, sin su ayuda no podría haberlo logrado. Dedico este logro;
A mi mamá Sara González por haber estado a mi lado en las noches de desvelo apoyándome todos estos años a lo largo de la carrera, sin su apoyo no hubiera podido seguir.
A mi papá Francisco Baltodano por haberme apoyado con mi mayor meta en la vida, sin su ayuda económica también no hubiese podido cumplirla, gracias él pude empezar y culminar, y podré decir ahora que soy un profesional.
A los arquitectos de la Universidad Nacional de Ingeniería y a nuestro tutor Arq. Eduardo Mayorga que compartieron sus conocimientos y ayudaron a nuestra formación.
Por último, a mis compañeros de monografía que a pesar de todo estuvieron apoyándome para poder terminar esta carrera.

Br. Noel Antonio Alvarado Tenorio

Dedico mis logros a Dios, eternamente agradecido por permitirme llegar a esta etapa de mi vida; a mis queridos padres Pablo Alvarado y Petrona Tenorio, gracias por instruirme en un buen camino, por creer en mí y ser el motivo de inspiración para cumplir cada uno de mis y sus deseos.

Es para mí satisfactorio el poder dedicarles a ellos principalmente, ya que con mucho esmero, esfuerzo y trabajo me regalaron la oportunidad de cumplir este sueño.

Y a mí pequeña familia, gracias por todo. Dios sea bendiciéndoles de gran manera.

AGRADECIMIENTOS

¡Grande son tus obras, Gracias Dios!
“Te alabo porque tus obras son formidables, porque todo lo que haces es maravilloso. ¡De esto estoy plenamente convencido!” (Salmos 139:14)

Se agradece en conjunto:

- A la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI) por su ardua labor en la formación integral de grandes profesionales inculcando sobre todo el espíritu de excelencia.
- A los profesores que componen la Facultad de Arquitectura por ayudar a formar bajo excelentes principios de enseñanzas a todos y cada uno de los profesionales egresados.
- Al Arq. Eduardo Mayorga por ser más que un tutor, y brindarnos su apoyo incondicional más allá de una tutela para garantizar excelentes y óptimos resultados.
- A compañeros y amigos de la etapa universitaria, por cultivar un espíritu crítico y de excelencia.
- A las instituciones pertinentes que en su momento se necesitó recurrir y que abiertamente mostraron el interés y apoyo incondicional en la propuesta.

I. ÍNDICE GENERAL

CAÍTULO 0. ASPECTOS INTRODUCTORIOS

I. INTRODUCCIÓN 2
II. ANTECEDENTES 2
2. 1. Antecedentes Históricos 2
2. 1. 1. En la antigüedad 2
2. 1. 2. Edad media 3
2. 1. 3. Humanismo renacentista 3
2. 1. 4. Edad moderna 3
2. 2. Antecedentes Nacionales 3
2. 2. 1. Museo Nacional de Nicaragua “Diocleciano Chaves” 3
2. 2. 2. Museo de Arte Contemporáneo de Managua Julio Cortázar 4
2. 2. 3. Museo Fundación Ortiz Guardián 4
2. 2. 4. Galería de Arte Contemporáneo Códice 5
2. 2. 5. Centro Cultural Museo Convento San Francisco, Granada 5
III. JUSTIFICACIÓN 5
IV. ANTECEDENTES ACADÉMICOS 6
V. HIPÓTESIS 6
VI. OBJETIVOS 7
6. 1. Objetivo General 7
6. 2. Objetivos Específicos 7
VII. DESGLOSE DE INVESTIGACIONES PRINCIPALES 7
7. 1. Etapa I 7
7. 2. Etapa II 7
7. 3. Etapa III 7
7. 4. Etapa IV 7
VIII. CUADRO DE CERTITUD METÓDICA 8
IX. ESQUEMA METODOLÓGICO 10
X. Conclusiones del Capitulo 0. Aspecto Introductorio 10

CAPITULO I. CRITERIOS TEÓRICOS, CONCEPTUALES Y NORMATIVOS

I. MARCO TEÓRICO 13
1. 1. Conceptos 13
1. 1. 1. Museo 13
1. 1. 2. Museología 13
1. 1. 3. Museografía 13
1. 1. 4. Patrimonio 13
1. 1. 5. Bienes Culturales 13
1. 2. Organismos de Museos Nacional e Internacional 14
1. 3. Función de Museos 14
1. 4. Clasificación de los Museos 14
1. 4. 1. Clasificación de los museos según ICOM 15
1. 4. 2. Clasificación de los museos según Lugiola 15
1. 4. 3. Clasificación de los museos según la tipología 16
1. 5. Importancia de la Arquitectura del Museo. 16
1. 5. 1. Ejemplos de igual valor (contenido vs contenedor) 17
1. 6. Clima 19
1. 6. 1. Concepto de clima 19
1. 6. 2. Elementos del clima 19
1. 6. 3. Factores del clima 20
1. 6. 4. Clasificación climática de köppen 21
1. 6. 5. Microclima 21
II. CRITERIOS DE DISEÑO Y MARCO NORMATIVO 22
2. 1. Criterios Generales de Diseño 22
2. 1. 1. Climatización 22
2. 1. 2. Iluminación 23
2. 1. 3. Acústica arquitectónica 24
2. 2. Consideraciones Funcionales, Técnicas y Formales del Diseño 25

2. 2. 1. Accesibilidad 25
2. 2. 2. Marco Normativo 26
2. 2. 3. Normativas Internacionales 26
2. 2. 4. Marco Normativo Nacional 28
III. ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA 30
3. 1. ¿Qué Es La Arquitectura Bioclimática? 30
3. 1. 1. Arquitectura Sostenible, Bioclimática Y Sustentable 30
3. 1. 2. Interpretación del clima 35
3. 1. 3. El confort 37
IV. METODOLOGÍA DE DISEÑO BIOCLIMÁTICO 42
4. 1. Propuesta Metodológica 43
V. CONCLUSIONES PARCIALES CAPITULO I. CRITERIOS TEÓRICOS, CONCEPTUALES Y NORMATIVOS. 44

CAPITULO II. REFERENCIAS ARQUITECTÓNICAS Y CONDICIONANTES DEL ENTORNO INMEDIATO. (MODELOS ANÁLOGOS).

I. MODELO ANÁLOGO CENTRO DE ARTE TOWADA 49
1. 1. Criterios de Selección del Museo “Centro de Arte Towada” 49
1. 2. Datos Generales 49
1. 3. Museo “Centro de Arte Towada” 49
1. 4. Análisis Funcional 50
1. 4. 1. Zonificación 51
1. 4. 2. Flujos de circulación 52
1. 4. 3. Accesibilidad 53
1. 5. Análisis Formal 54
1. 5. 1. Análisis de la composición arquitectónica 54
1. 5. 2. Análisis de estilo arquitectónico 56
1. 6. Análisis Constructivo y Estructural 57
1. 6. 1. Sistema constructivo 57
1. 6. 2. Sistema estructural 58
1. 6. 3. Modulación estructural 58
1. 7. Análisis Fisico Ambiental 59
1. 8. Áreas Verdes 59
1. 9. Criterios a Retomar del Modelo 59
II. MODELO ANÁLOGO LA FUNDACION CARTIER 61
2. 1. Criterios de Selección del Museo “Fundacion Cartier” 61
2. 2. Datos Generales 61
2. 3. Museo “Fondation Cartier Pour L'art Contemporain” 61
2. 4. Análisis Funcional 62
2. 4. 1. Zonificación 63
2. 4. 2. Flujos de circulación 64
2. 5. Análisis Formal 65
2. 5. 1. Análisis de la composición arquitectónica 65
2. 5. 2. Análisis de estilo arquitectónico 67
2. 6. Análisis Constructivo Y Estructural 68
2. 6. 1. Sistema estructural 68
2. 6. 2. Modulación estructural 70
2. 7. Análisis Fisico Ambiental 71
2. 8. Criterios a Retomar del Modelo 72
III. MODELO ANÁLOGO MUSEO DE ARTE CONTEMPORÁNEO (MARCO) 74
3. 1. Criterios de Selección del Museo “Marco” 74
3. 2. Datos Generales 74
3. 3. Museo de Arte Contemporáneo de Monterrey “Marco” 74
3. 4. Análisis Funcional 75
3. 4. 1. Zonificación 76
3. 4. 2. Flujo de circulación 78
3. 4. 3. Accesibilidad 79
3. 5. Análisis Formal 81
3. 5. 1. Análisis de la composición arquitectónica 81
3. 5. 2. Análisis de estilo arquitectónico 82
3. 6. Análisis Constructivo y Estructural 83

3. 6. 1. Sistema constructivo 83
3. 6. 2. Sistema estructural 84
3. 6. 3. Modulación estructural 84
3. 7. Análisis Físico Ambiental 85
3. 8. Áreas Verdes 86
3. 9. Criterios a Retomar del Modelo 86
IV. CONCLUSIONES PARCIALES CAPITULO II. (MODELOS ANÁLOGOS). 86
V. ESTUDIO DE SITIO 88
5.1. Macro & Micro Localización 88
5.2. Georreferencia 89
5.2.1. Municipio de Managua 89
5.3. Localización del Sitio Propuesto 90
5.4. Análisis de Imagen Urbana 91
5.4.1. Imagen urbana del sector 93
5.5. Servicios Municipales e Infraestructura 94
5.6. Vialidad y Transporte 95
5.7. Uso de Suelo 98
5.8. Histograma de Evaluación del Sitio Propuesto 100
5.9. Análisis Fisico Natural 102
5.9.1. Topografía 102
5.9.2. Hidrología 105
5.9.3. Geología 105
5.9.4. Vegetación 106
5.9.5. Paisaje 107
5.9.6. Contaminación 109
VI. CONCLUSIONES PARCIALES CAPITULO II. REFERENCIAS ARQUITECTÓNICAS Y CONDICIONANTES DEL ENTORNO INMEDIATO (ANÁLISIS DE SITIO). 110
VII. CONCLUSIONES FINALES DEL CAPITULO II. 110

CAPITULO III. HERRAMIENTAS Y ESTRATEGIAS DE CARÁCTER BIOCLIMÁTICO.
I. CONDICIONES CLIMATICAS GENERALES 113
1. 1. Antecedente Histórico Climático 114
II. ANÁLISIS MACRO CLIMÁTICO DE MANAGUA 114
2. 1. Interpretación de Elementos Climáticos según el Software Climate Consultant 6.0 114
2. 1. 1. Rangos de temperatura 115
2. 1. 2. Promedios diurnos mensuales 115
2. 1. 3. Rango de radiación 116
2. 1. 4. Rango de iluminación 116
2. 1. 5. Cobertura de cielo 117
2. 1. 6. Rango de velocidad del viento 117
2. 1. 7. Promedio de temperatura de suelo 118
2. 1. 8. Temperatura de bulbo seco x humedad relativa 118
2. 1. 9. Carta psicrométrica 119
2. 1. 10. Estrategias seleccionadas para el diseño del anteproyecto 120
2. 2. Interpretación de Graficos Generados según el Software “Ecotect Analysis 2011” 123
2. 2. 1. Carta psicrométrica para Managua 123
2. 2. 2. Clasificación climática 124
2. 2. 3. Enfriamiento activo 124
2. 2. 4. Vientos Predominantes 125
III. CONCLUSIONES PARCIALES CAPÍTULO 3. HERRAMIENTAS Y ESTRATEGIAS DE CARÁCTER BIOCLIMÁTICO. 126

CAPÍTULO IV. DESARROLLO DEL ANTEPROYECTO; MEMORIA DESCRIPTIVA, ESTRATEGIAS BIOCLIMÁTICAS Y JUEGOS DE PLANOS.
I. PLAN DE NECESIDADES Y PROGRAMA ARQUITECTÓNICO 129
1.1. Plan de Necesidades 129
1.2. Programa Arquitectónico 135
II. CONCEPTUALIZACIÓN 142
III. DESCRIPCIÓN FUNCIONAL 144
III.i. Zonificación 144

III.ii. Diagramas de Relaciones. 146
3.2.1. Zona de Exposición. 146
3.2.1. Zona de Conservación. 146
3.2.1. Zona de Servicios. 146
3.2.2. Zona de Relaciones Zona de Administración y Finanzas.. 147
3.2.2. Zona de Relaciones Públicas 147
III.iii. Diagramas de Flujos. 147
3.3.1. Primer Planta. 147
3.3.2. Segunda Planta. 148
3.3.3. Tercer Planta 149
III.iiiv.. Circulación y Accesibilidad 150
IV. ASPECTOS ESTRUCTURALES Y CONSTRUCTIVOS 151
4.1. Estructura 151
4.2. Cerramiento del Edificio Exterior (Muro Cortina) 151
4.3. Protectores Solares 152
4.4. Particiones Internas (Enmedue) 152
4.5. Tragaluces en Láminas de Policarbonato 152
4.6. Cerramiento Muro Perimetral 153
4.7. Puertas 153
4.8. Barandal en Escaleras 153
4.9. Escaleras de Enmedue 154
4.10. Ascensores 154
4.11. Cielo Falso de Plycem 154
4.12. Luminarias Exteriores 154
4.13. Paneles Solares 154
V. DESCRIPCIÓN BIOCLIMÁTICA 155
5.1. Estrategias Bioclimaticas Aplicadas al Edificio. 155
5.2. Estrategias Bioclimáticas Aplicadas al Conjunto 158
5.2.1. Niveles de Luminancia en Espacios Interiores 158
5.2.2. Análisis de Soleamiento del Edificio 162
1. 1. 1. Incidencia solar 162
5.3. Análisis de Incidencia del Viento 166
VI. DESCRIPCIÓN DE ACÚSTICA E ISÓPTICA ARQUITECTÓNICA 168
6.1. Acondicionamiento Acústico del Auditorio 168
6.1.1. Cálculo de tiempo de reverberación medio (rt m) 168
VII. PROPUESTA DE VEGETACIÓN 172
VIII. CONCLUSIÓN PARCIAL CAPITULO 4 176

CONCLUSIONES GENERALES 179
RECOMENDACIONES 179
BIBLIOGRAFÍA 180
- Fuentes Web Consultadas 180
- Citas 181
- Libros Consultados 184

ANEXOS 185
I.I METODOLOGÍA DE ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA POR VICTOR FUENTES 185
I.II TABLAS 186
I.III CÁLCULO DE PANELES FOTOVOLTAICOS Y DRENAJE DE AGUAS 190
I.IV PLANOS ARQUITECTÓNICOS 191
Plano Arquitectónico de Conjunto / Lámina 01 191
Planta Arquitectónica Primer Nivel / Lámina 02/1-6 192
Planta Arquitectónica Primer Nivel / Lámina 02/2-6 193
Planta Arquitectónica Primer Nivel / Lámina 02/3-6 194
Planta Arquitectónica Primer Nivel / Lámina 02/4-6 195
Planta Arquitectónica Primer Nivel / Lámina 02/5-6 196
Planta Arquitectónica Primer Nivel / Lámina 02/6-6 197
Planta Arquitectónica Segundo Nivel / Lámina 03/1-6 198
Planta Arquitectónica Segundo Nivel / Lámina 03/2-6 199
Planta Arquitectónica Segundo Nivel / Lámina 03/3-6 200
Planta Arquitectónica Segundo Nivel / Lámina 03/4-6 201

Planta Arquitectónica Segundo Nivel / Lámina 03/5-6 202
Planta Arquitectónica Segundo Nivel / Lámina 03/6-6 203
Planta Arquitectónica Tercer Nivel / Lámina 04/1-6 204
Planta Arquitectónica Tercer Nivel / Lámina 04/2-6 205
Planta Arquitectónica Tercer Nivel / Lámina 04/3-6 206
Planta Arquitectónica Tercer Nivel / Lámina 04/4-6 207
Planta Arquitectónica Tercer Nivel / Lámina 04/5-6 208
Planta Arquitectónica Tercer Nivel / Lámina 04/6-6 209
Elevaciones Arquitectónicas Este y Norte / Lámina 05 210
Elevaciones Arquitectónicas Oeste y Sur / Lámina 06 211
Sección Arquitectónica Transversal / Lámina 07 212
Sección Arquitectónica Transversal / Lámina 08 213
I.V PLANOS DE PERSPECTIVAS 214
Plano De Perspectivas / Lámina 09. Perspectivas Externas 214
Plano De Perspectivas / Lámina 10. Perspectivas Externas 215
Plano De Perspectivas / Lámina 11. Perspectivas Externas 216
Plano De Perspectivas / Lámina 12. Perspectivas Externas 217
Plano De Perspectivas / Lámina 13. Perspectivas Externas 218
Plano De Perspectivas / Lámina 14. Perspectivas Externas 219
Plano De Perspectivas / Lámina 15. Perspectivas Externas 220
Plano De Perspectivas / Lámina 16. Perspectivas Externas 221
Plano De Perspectivas / Lámina 17. Perspectivas Externas 222
Plano De Perspectivas / Lámina 18. Perspectivas Externas 223
Plano De Perspectivas / Lámina 19. Perspectivas Externas 224
Plano De Perspectivas / Lámina 20. Perspectivas Externas 225
Plano De Perspectivas / Lámina 21. Perspectivas Internas 226
Plano De Perspectivas / Lámina 22. Perspectivas Internas 227
Plano De Perspectivas / Lámina 23. Perspectivas Internas 228
Plano De Perspectivas / Lámina 24. Perspectivas Internas 229
Plano De Perspectivas / Lámina 25. Perspectivas Internas 230
Plano De Perspectivas / Lámina 26. Perspectivas Internas 231
Plano De Perspectivas / Lámina 27. Perspectivas Internas 232
Plano De Perspectivas / Lámina 28. Perspectivas Internas 233
Plano De Perspectivas / Lámina 29. Perspectivas Externas 234
Plano De Perspectivas / Lámina 30. Perspectivas Externas 235
Plano De Perspectivas / Lámina 31. Perspectivas Internas 236
Plano De Perspectivas / Lámina 32. Perspectivas Externas 237
Plano De Perspectivas / Lámina 33. Perspectivas Externas 238

II. ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1/ Recreación biblioteca Alejandría. / Fuente: (Marimar, 2016) 2
Figura 2/ Museo Nacional de la Edad Media de Paris. / Fuente: (Paris Guía práctica, s.f.) 3
Figura 3/ Palacio Uffizi. / Fuente: (Florencia es, s.f.) 3
Figura 4/ El Museo Art Nouveau y Art Deco. / Fuente: Tomada de (M.A.S, 2012) 3
Figura 5/ Museo Nacional de Nicaragua ¨Diocleciano Chaves¨. / Fuente: (La Nicaragua de hoy, 2019) 4
Figura 6/ Casa Museo Julio Cortázar. / Fuente: (Baltodano, Torres, & López, 2020) 4
Figura 7/ Museo Fundación Ortiz Guardian. / Fuente: (Visit Leon, s.f.) 4
Figura 8/ Galería de Arte Contemporáneo Códice / Fuente: (Uyehara, 2008) 5
Figura 9/ Centro Cultural Museo Convento San Francisco / Fuente: (Visita Nicaragua, 2018) 5
Figura 10/ Patio Interno Museo Nacional de Nicaragua Diocleciano Chávez. / Fuente: Tomado de (Visita Nicaragua, s.f.) 5
Figura 11/ Tipologías de Museos. / Fuente: Elaborado por autores con base ICOM 16
Figura 12/ Tipologías de Museos. / Fuente: Elaborado por autores con base ICOM 16
Figura 13/ Guggenheim de Bilbao en España. / Fuente: clubbingspain.com. 17
Figura 14/ El Kunsthaus Graz ubicado en Lend, Austria. / Fuente: planetofhotels.com/ 17
Figura 15/ Louvre Abu Dhabi, Emiratos Árabes Unidos. / Fuente: www.expedia.com 17
Figura 16/ Museo y Galería de Arte Contemporáneo en San Petersburgo. / Fuente: san-petersburgo.net. 18
Figura 17/ Museo de Arte Morí. / Fuente: Yuya Tamai (CC BY 2.0) SnapJapan.com 18

Figura 18/ Museo de Arte de Sao Paulo, Lina Bo Bardi. / Fuente: El país, Guía 'El Viajero' de São Paulo. 18
Figura 19/ Temperatura / Fuente: Elaborada por Autores. 19
Figura 20/ Gradientes de velocidad del viento en diferentes alturas y diferentes ambientes. (a) Área Urbana, (b) Campo con Vegetación y (c) Campo Abierto 20
Figura 21/ Radiación Solar. / Fuente: https://www.helioesfera.com/la-radiacion-solar/ 20
Figura 22/ Clasificación Climática de Köppen. / Fuente: EADIC. Módulo de Arquitectura Sostenible; Arquitectura Bioclimática. 21
Figura 23. Diferentes formas de penetración de la luz natural en salas de exposición. Fuente: Manual Técnico de Normativas para el Museo. ICOM-Venezuela. 23
Figura 24. Iluminación en salas de exposición. Fuente: EVE Museos e Innovación. 23
Figura 25. Acústica en la arquitectura. / Fuente: Antoni Carrión Isbert. / "Elaborada por Autores". 24
Figura 26. Líneas Visuales/ Procedimiento grafico para evitar la pantalla acústica. Fuente: Elaborada por Autores. 24
Figura 27. Logo del programa Museos Accesibles de Argentina. Fuente: http://promocioncultural-cba.webnode.com.ar/ 25
Figura 28.: Diseño bioclimático en las fachadas. Fuente: OVACEN.COM 26
Gráfico 9. Marco Normativo. / Fuente: Elaborado por Autores con base de artículos y normativas nicaragüense 29
Figura 29. ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA. / Fuente: Arquitecturasostenible.org 30
Figura 30. Arquitectura Bioclimática, Sostenible y Sustentable. / Fuente: Elaborada por autores. 30
Figura 31. Pilares de la Arquitectura Sostenible. / Fuente: EADIC. Arquitectura Sostenible..... 32
Figura 32. Enfoque Bioclimático. / Fuente: EADIC. Arquitectura Sostenible. 33
Figura 33. Arquitectura Sustentable. Imagen La casa sustentable. / Fuente: Espacio Sustentable.com 34
Figura 34. Zona de Confort / Fuente: Elaborado por Autores. 37
Figura 35. Parámetros de confort acústicos. Fuente: Simanca Yovane, K. (2003). 40
Figura 36. Tipos de Ruidos. / Fuente: knaufinsulation.es 40
Figura 37. Tipos de Ruidos. / Fuente: knaufinsulation.es 41
Figura 38. Elementos en la Arquitectura Bioclimática. / Fuente: Elaborado por Autores. 42
Figura 39. El método de Análisis Bioclimático (1963). / Fuente: Víctor Olgyay 42
Figura 40. Arquitecto Ryue-Nishizawa Fuente: https://alchetron.com/Ryue- 49
Figura 41. Exhibiciones en el edificio. Fuente NewRafael 50
Figura 42. Exhibición en el edificio. Fuente de ArchiWeb 50
Figura 43. Entorno del edificio. Fuente de imágenes Naver/ Centro de arte Towada 50
Figura 44. Conceptualización y Volumetría del Edificio. Fuente: ArchDaily / Plataforma Arquitectura. 50
Figura 45. Análisis Funcional. / Fuente: DesignBoom 51
Figura 46. Entorno del edificio. / Fuente: Edmundsumner 51
Figura 47. Entorno del edificio. Fuente ArchitecturalReview 51
Figura 48. Zonificación 3D. Sin Escala. Fuente: Elaborado por Autores con base en ArchDaily / Plataforma Arquitectura. 52
Figura 49. Zonas + Circulación. Sin Escala. Fuente: Elaborado por Autores con base en ArchDaily / Plataforma Arquitectura. 52
Figura 50. Zonas de Circulación. / Fuente: ArchDaily / Plataforma Arquitectura. 52
Figura 51. Accesibilidad. Fuente: Imágenes Archiweb 53
Figura 52 Centro de arte Towada, Aomori. / Fuente: Editorial Arquitectura Viva SL. 53
Figura 53: Organización de volúmenes en el conjunto. Sin Escala. Fuente: Elaborado por Autores con base en ArchDaily / Plataforma Arquitectura. 54
Figura 54. Análisis compositivo de Fachada; Costado Norte. Fuente: Elaborado por Autores con base en ArchDaily / Plataforma Arquitectura. 54
Figura 55. Análisis compositivo de Fachada; Costado Sur. Fuente: Elaborado por Autores con base en ArchDaily / Plataforma Arquitectura. 55
Figura 56. Áreas del conjunto. Fuente: Elaborado por Autores con base en ArchDaily / Plataforma Arquitectura. 55
Figura 57. Fotos de Elevación costado Sur (1). / Fuente: Art.China.cn 55
Figura 58. Fotos de Elevación costado Este (2). / Fuente: Art.China.cn 56
Figura 59. Fotos de Elevación costado Norte (3). / Fuente: Art.China.cn 56
Figura 60. Fotos de Elevación costado Oeste (4). / Fuente: Art.China.cn 56
Figura 61. Análisis de su interior a exterior. / Fuente: Elaborado por Autores con base en ArchDaily / Plataforma Arquitectura. 56
Figura 62. Análisis de estilo. / Fuente: japan-guide.com 57

Figura 63. Análisis de estilo en su exterior. / Fuente: japan-guide.com 57
Figura 64. Constructivo. Fuente: Towada Art Center/ Archiweb. 57
Figura 65. Sistema Constructivo. / Sin Escala. Fuente: Arquitecturaviva. 58
Figura 66. Sistema Estructural. / Sin Escala. Fuente: Elaborado por Autores/ ArchiWeb. 58
Figura 67. Sistema Estructural. / Sin Escala. Fuente: Elaborado por Autores/ ArchiWeb. 58
Figura 68. Modulación Estructural. / Sin Escala. Fuente: ArchiWeb. 58
Figura 69. Análisis Físico Ambiental. / Sin Escala. Fuente: Elaborado por autores. 59
Figura 70. Plano de Conjunto de Áreas Verdes. / Sin Escala. Fuente: Elaborada por autores.. 59
Figura 71. Arquitecto Jean Nouvel. Fuente: Arquitectura Viva 61
Figura 72. Análisis de Fachada Exterior / Fuente: ArchDaily / Plataforma Arquitectura. 62
Figura 73. Análisis de función / Fuente: © Luc Boegly 62
Figura 74. Análisis de función / Fuente: © Luc Boegly 62
Figura 75. Zonificación y Distribución en plantas. / Fuente: Carlos Fernández- Adrián Navarro 63
Figura 76. Zonificación. Sin Escala. Fuente: Elaborado por Autores con base en ArchDaily / Plataforma Arquitectura. 63
Figura 77. Volumetría y Distribución en plantas. / Fuente: Carlos Fernández- Adrián Navarro . 64
Figura 78. School Camondo - Architecture D'intérieur Et Design. 64
Figura 79: Volumetría. Fuente: Carlos Fernández- Adrián Navarro 64
Figura 80. École Spéciale d'Architecture. 64
Figura 81. Flujos de circulación del exterior / Fuente: La imagen © Luc Boegly 64
Figura 82. Flujos de circulación del exterior / Fuente: La imagen © Luc Boegly 64
Figura 83. Planta Arquitectónica. Sin Escala. Fuente: Elaborado por Autores con base en ArchDaily / Plataforma Arquitectura. 65
Figura 84. Elevación Frontal. / Sin Escala. Fuente: Elaborado por Autores con base en ArchDaily / Plataforma Arquitectura. 65
Figura 85. Elevación Lateral. / Sin Escala. Fuente: Elaborado por Autores con base en ArchDaily / Plataforma Arquitectura. 66
Figura 86. Exterior del edificio Foundation Cartier. Fuente: ArchDaily / Plataforma Arquitectura. 66
Figura 87. Interior del edificio Foundation Cartier. Fuente: ArchDaily / Plataforma Arquitectura.66
Figura 88. Planta Arquitectónica. / Sin Escala. Fuente: Elaborado por Autores con base en ArchDaily / Plataforma Arquitectura. 66
Figura 89.Fachada 1 Foundation Cartier. Fuente: © Luc Boegly 67
Figura 90. Fachada 2 Foundation Cartier. Fuente: © Luc Boegly 67
Figura 91.Fachada 3 Foundation Cartier. Fuente: © Luc Boegly 67
Figura 92.Fachada 4 Foundation Cartier. Fuente: © Luc Boegly 67
Figura 92. Fundación Cartier de noche. Fuente de imágenes © Ambroise Tézenas 67
Figura 93. Fachada con Puertas y ventanas Foundation Cartier. / Fuente: © Luc Boegly 68
Figura 94. Exposición de esqueleto del edificio. / Fuente: © Luc Boegly 68
Figura 95. Fachada Trasera. Fuente: © Atlas of-places-Jean Nouvel-Emmanuel Cattani-Fondation-Cartier. 68
Figura 96. Estructura interna. Fuente: © Atlas of-places-Jean Nouvel-Emmanuel Cattani-Fondation-Cartier. 68
Figura 97. Azotea. Fuente: Atlas of-places-Jean Nouvel-Emmanuel Cattani-Fondation-Cartier.69
Figura 98. Oficinas. Fuente: Atlas of-places-Jean Nouvel-Emmanuel Cattani-Fondation-Cartier. 69
Figura 99. Muros exteriores. / Fuente: © Atlas of-places-Jean Nouvel-Emmanuel Cattani-Fondation-Cartier. 69
Figura 100. Modulación estructural del edificio, Sección arquitectónica Transversal. / Fuente: © Atlas of-places-Jean Nouvel-Emmanuel Cattani-Fondation-Cartier. 70
Figura 101. Modulación estructural del edificio, Planta arquitectónica. / Fuente: © Atlas of-places-Jean Nouvel-Emmanuel Cattani-Fondation-Cartier. 70
Figura 102. Modulación estructural del edificio, Sección arquitectónica Longitudinal / Fuente: © Atlas of-places-Jean Nouvel-Emmanuel Cattani-Fondation-Cartier. 70
Figura 103. Jardín exterior. Fuente; Atlas of-places-Jean Nouvel-Emmanuel Cattani-Fondation-Cartier. 71
Figura 104. Análisis Físico Ambiental. / Sin Escala. / Fuente: Elaborado por Autores con base de Google Earth. 71
Figura 105. Perspectiva exterior. / Fuente de imágenes © Atlas of-places-Jean Nouvel-Emmanuel Cattani-Fondation-Cartier. 72
Figura 106. Perspectiva exterior. / Fuente: ModArchitecture Fondation-Cartier. 72
Figura 107. Arquitecto Ricardo Legorreta. Fuente: admagazine.com 74

Figura 108. Patio Central con Fuente de espejo de agua. Fuente: Legorreta / Lourdes Legorreta. 75

Figura 109. Sala de Exposiciones. Fuente: Legorreta / Lourdes Legorreta. 75

Figura 110. Sala de Exposición. Fuente: Legorreta / Lourdes Legorreta. 75

Figura 111. "La Paloma", creación de Juan Soriano. Fuente: Legorreta / Lourdes Legorreta. .. 75

Figura 112. Patio Central con Fuente de espejo de agua. Fuente: MARCO, Museo de Arte Contemporáneo de Monterrey. 75

Figura 113. Mural-Mathias-Goeritz-MARCO. Fuente: MARCO, Museo de Arte Contemporáneo de Monterrey. 76

Figura 114. Planta Arquitectónica + Zonificación / Primer nivel. Sin Escala. Fuente: Elaborado por Autores con base en ArchDaily / Plataforma Arquitectura. 76

Figura 115. Planta Arquitectónica + Zonificación / Segundo nivel. Sin Escala. Fuente: Elaborado por Autores con base en ArchDaily / Plataforma Arquitectura. 77

Figura 116. Planta Arquitectónica + Flujo de Circulación / Primer nivel. Sin Escala. Fuente: Elaborado por Autores con base en ArchDaily / Plataforma Arquitectura. 78

Figura 117. Planta Arquitectónica + Flujo de Circulación / Segundo nivel. Sin Escala. Fuente: Elaborado por Autores con base en ArchDaily / Plataforma Arquitectura. 78

Figura 118. Planta Arquitectónica + Accesibilidad / Primer nivel. Sin Escala. Fuente: Elaborado por Autores con base en ArchDaily / Plataforma Arquitectura. 79

Figura 119. Acceso a interior de área de información. - MARCO. Fuente: MARCO, Museo de Arte Contemporáneo de Monterrey. / Recorrido virtual; GEEKTRONICS. 79

Figura 120. Planta Arquitectónica + Accesibilidad / Segundo nivel. Sin Escala. Fuente: Elaborado por Autores con base en ArchDaily / Plataforma Arquitectura. 80

Figura 121. Accesibilidad de área de información y Auditorio. - MARCO. Fuente: MARCO, Museo de Arte Contemporáneo de Monterrey. / Recorrido virtual; GEEKTRONICS. 80

Figura 122. Accesibilidad a Patio Escultórico, Escaleras hacía segundo nivel y Ascensor. - MARCO. Fuente: MARCO, Museo de Arte Contemporáneo de Monterrey. / Recorrido virtual; GEEKTRONICS. 80

Figura 123. Elevación Oeste. / Sin Escala. Fuente: Editada por Autores con base de ArchDaily / Plataforma Arquitectura. 81

Figura 124. Elevación Norte. / Sin Escala. Fuente: Editada por Autores con base de ArchDaily / Plataforma Arquitectura. 81

Figura 125. Elevación Este. / Sin Escala. Fuente: Editada por Autores con base de ArchDaily / Plataforma Arquitectura. 81

Figura 126. Modelo 3D MARCO. / Sin Escala. / Fuente: ArchDaily / Plataforma Arquitectura. 82

Figura 127. Pasillo en segundo nivel, composición volumétrica interior. / Fuente: ArchDaily / Plataforma Arquitectura. 82

Figura 128. Área de información y acceso a Auditorio; tonalidades cromáticas. / Fuente: MARCO, Museo de Arte Contemporáneo de Monterrey. 83

Figura 129. Exposición Tercerunquinto, obra inconclusa; composición visual. / Fuente: MARCO, Museo de Arte Contemporáneo de Monterrey. 83

Figura 130. Muros con tonos de colores y texturas; Sistema constructivo. / Fuente: Obras maestras | Museo Marco - Ricardo Legarreta (Video Cotaparedes Arquitectos.). 83

Figura 131. Muros de hormigón armado; Sistema constructivo. / Fuente: Obras maestras | Museo Marco - Ricardo Legarreta (Video Cotaparedes Arquitectos.)..... 84

Figura 132. Celosías de hormigón; Sistema constructivo. / Fuente: Obras maestras | Museo Marco - Ricardo Legarreta (Video Cotaparedes Arquitectos.). 84

Figura 133. Detalles esquemáticos del Museo. / Fuente: ArchDaily / Plataforma Arquitectura... 84

Figura 134. Planta Arquitectónica + Ejes arquitectónicos / Primer nivel. Sin Escala. Fuente: Elaborado por Autores con base en ArchDaily / Plataforma Arquitectura. 85

Figura 135. Planta Arquitectónica + Ejes arquitectónicos / Segundo nivel. Sin Escala. Fuente: Elaborado por Autores con base en ArchDaily / Plataforma Arquitectura. 85

Figura 136. Análisis Físico Ambiental. / Sin Escala. / Fuente: Elaborado por Autores con base de Google Earth. 85

Figura 137. Foto panorámica Museo Marco, análisis áreas verdes. / Fuente: ArchDaily / Plataforma Arquitectura. 86

Figura 138. Macro y Micro Localización del Sitio Propuesto. / Sin Escala. Fuente: Elaborado por Autores..... 88

Figura 139. Plano de Localización del Sitio Propuesto. / Escala: 1:10,000. Fuente: Plano de Managua, Alcaldía de Managua, Elaborado por autores 88

Figura 140. Macro y Micro, Municipio de Managua. / Sin Escala. Fuente: Elaborado por Autores. 89

Figura 141. Localización del Sitio Propuesto. / Sin escala / Fuente: Imagen Satelital de Managua, Google Earth. 90

Figura 142. Centro de la Vieja Managua, Fuente: MANAGUA, Muerte y renacer de la Capital, La novia del Xolotlán. Roger Norori. 91

Figura 143. Plano de Imagen Urbana. Escala: 1:10,000. Fuente: Plano de Managua, Alcaldía de Managua, Elaborado por autores..... 92

Figura 144.Plano de Localización; Hitos y Nodos. / Escala: 1:10,000. Fuente: Plano de Managua, Elaborado por Autores..... 93

Figura 145. Collage de fotos de Hitos correspondientes al entorno inmediato. / Fuente: Elaborado por Autores. 93

Figura 146. Nodo correspondiente en el entorno inmediato, Dupla Norte (1). / Fuente: Fotografía tomada por Autores. 94

Figura 147. Nodo correspondiente en el entorno inmediato, Avenida Simón Bolívar. (2). / Fuente: Fotografía tomada por Autores. 94

Figura 148. Nodo correspondiente en el entorno inmediato, Avenida Monumental. (3). / Fuente: Fotografía tomada por Autores..... 94

Figura 149. Servicios municipales e Infraestructura en el entorno inmediato. / Fuente: Elaborado por Autores..... 94

Figura 150. Servicios e Infraestructura; Red Alta tensión, Drenaje, Desechos. / Fuente: Fotografías tomadas por Autores. 95

Figura 151. Servicios; Drenaje Sanitario, Luminarias, Red Media tensión. / Fuente: Fotografías tomadas por Autores. 95

Figura 152. Plano de Vialidad y Transporte en el entorno inmediato. / Escala: 1:10,000. Fuente: Plano de Managua, Reglamento del Sistema vial; editado por Autores. 96

Figura 153 Sistema Distribuidor Primario, Dupla Norte. (1). / Fuente: Fotografía tomada por Autores. 96

Figura 154. Sistema Colector Primario, Avenida Simón Bolívar. (2). / Fuente: Fotografía tomada por Autores. 96

Figura 155. Sistema Colector Secundario, Avenida Paseo Xolotlán. (3). / Fuente: Fotografía tomada por Autores. 96

Figura 156. Paradas de Buses correspondiente en el entorno inmediato / Fuente: Fotografías tomadas por Autores. 96

Figura 157.Sistema Colector Primario, Sección A; Avenida Simón Bolívar. (S-A); Correspondiente en el entorno inmediato / Escala: 1:100 / Fuente: Elaborado por Autores. 97

Figura 158. Sistema Colector Secundario, Sección B; Avenida Paseo Xolotlán. (S-B); Correspondiente en el entorno inmediato / Escala: 1:100 / Fuente: Elaborado por Autores 97

Figura 159. Plano de Zonificación y Uso de Suelo. Escala: 1: 10,000. / Fuente: Alcaldía de Managua, modificado por autores. 98

Figura 160. Plano de Retiros (Cu3). / Escala: 1: 2,500. / Fuente: Elaborado por autores con base al plan de Ocupación y Sub-División del Suelo sector Nor-Central, Managua. 99

Figura 161. Plano de poligonal del sitio. / Escala: 1: 2,500. / Fuente: Elaborado por autores con base al Plano Managua. 101

Figura 162. Plano Topográfico del terreno. / Escala: 1: 2,500. / Fuente: Elaborado por autores con base al Plano Managua.....102

Figura 163. Perfil Topográfico B-B. / Escala: 1: 1,200. / Fuente: Elaborado por autores, con base de coordenadas de Google Earth y Perfiles Topográficos de Global Mapper 20.....103

Figura 164. Perfil Topográfico A-A. / Escala: 1: 1,200. / Fuente: Elaborado por autores, con base de coordenadas de Google Earth y Perfiles Topográficos de Global Mapper 20.....103

Figura 165. Plano de Escorrentías del terreno. / Escala: 1: 2,500. / Fuente: Elaborado por autores con base al Plano Managua.....104

Figura 166. Hidrología de Managua, Laguna de Tiscapa. / Fuente: Archivo/END; El Nuevo diario. 105

Figura 167. Hidrología de Managua, Lago Xolotlán. / Fuente: La nueva Radio YA. 105

Figura 168. Fallas Geológicas de Managua. / Fuente: INETER; Mayo, 2002. https://web-geofisica.ineter.gob.ni/sis/f-mana.html.....105

Figura 169. Fallas Sísmicas. / Escala: 1:10,000. Fuente: Plano de Fallas Sísmicas de Managua, Elaborado por autores.....106

Figura 170. Collage de Vegetación en el entorno inmediato. / Fuente: Fotografías tomadas por Autores 106

Figura 171. Vista hacía el Costado Norte del Sitio. / Fuente: Fotografías tomadas por Autores. 107

Figura 172. Vista hacía el Lago Xolotlán / Fuente: Fotografías tomadas por Autores. 107

Figura 173. Vista Lago Xolotlán hacía el Oeste. / Fuente: Fotografías tomadas por Autores...107

Figura 174. Vista hacía el Costado Oeste del Sitio. / Fuente: Fotografías tomadas por Autores. 107

Figura 175. Vista hacía el Costado Oeste. / Fuente: Fotografías tomadas por Autores. 107

Figura 176. Vista hacía el Volcán Apoyeque. / Fuente: Fotografías tomadas por Autores. 108

Figura 177. Vista hacía el Volcán Apoyeque. / Fuente: Fotografías tomadas por Autores. 108

Figura 178. Vista hacía el Costado Sur del Sitio. / Fuente: Fotografías tomadas por Autores. 108

Figura 179. Vista hacía el Costado Sur, Laguna de Tiscapa. / Fuente: Fotografías tomadas por Autores.....108

Figura 180. Vista hacía el Costado Sureste, Laguna de Tiscapa. / Fuente: Fotografías tomadas por Autores. 108

Figura 181. Vista hacía el Costado Sureste, Puerto Salvador Allende. / Fuente: Fotografías tomadas por Autores. 108
Figura 182. Desechos por causa de Construcciones. / Fuente: Fotografías tomadas por Autores. 109
Figura 183. Desechos por causa de Construcciones y Maleza de Vegetación. / Fuente: Fotografías tomadas por Autores. 109
Figura 184. Fuente de Contaminación Cauce en el costado Sur del sitio. 1 / Fuente: Fotografías tomadas por Autores. 109
Figura 185. Fuente de Contaminación Cauce en el costado Sur del sitio. 2 / Fuente: Fotografías tomadas por Autores. 109
Figura 186. Fuente de Contaminación Cauce en el costado Sur del sitio. 3 / Fuente: Fotografías tomadas por Autores. 109
Figura 187. Clasificación Climática para Nicaragua según Köppen. Fuente: INETER. 113
Figura 188. Índice de Confort Climático Anual. Fuente: INETER. 113
Figura 189. Línea de diseño N°68. / Fuente: Software Climate Consultant 6.0 / Editado por Autores. 120
Figura 190. Línea de diseño N°65. / Fuente: Fuente: Software Climate Consultant 6.0 / Editado por Autores. 120
Figura 191. Línea de diseño N°37. / Fuente: Software Climate Consultant 6.0 / Editado por Autores. 120
Figura 192. Línea de diseño N°59. / Fuente: Software Climate Consultant 6.0 / Editado por Autores. 120
Figura 193. Línea de diseño N°59. / Fuente: Software Climate Consultant 6.0 / Editado por Autores. 121
Figura 194. Línea de diseño N°32. / Fuente: Software Climate Consultant 6.0 / Editado por Autores. 121
Figura 195. Línea de diseño N°56. / Fuente: Software Climate Consultant 6.0 / Editado por Autores. 121
Figura 196. Línea de diseño N°42. / Fuente: Software Climate Consultant 6.0 / Editado por Autores. 121
Figura 197. Línea de diseño N°35. / Fuente: Software Climate Consultant 6.0 / Editado por Autores. 121
Figura 198. Línea de diseño N°17. / Fuente: Software Climate Consultant 6.0 / Editado por Autores. 122
Figura 199. Línea de diseño N°57. / Fuente: Software Climate Consultant 6.0 / Editado por Autores. 122
Figura 200. Línea de diseño N°36. / Fuente: Software Climate Consultant 6.0 / Editado por Autores. 122
Figura 201. Línea de diseño N°43. / Fuente: Software Climate Consultant 6.0 / Editado por Autores. 122
Figura 202. Soleamiento. Fuente: Elaborado por Autores. 123
Figura 203. Simbología de Leyenda/ Plan de Necesidades. Fuente: Elaborado por autores. .129
Figura 204. Simbología de Leyenda/ programa Arquitectónico. Fuente: Elaborado por autores. 135
Figura 205. Las Bellas Artes. Elaborado por autores. 142
Figura 206. Proceso de conceptualización. Elaborado por autores. 143
Figura 207. Niveles y Circulación del edificio. Elaborado por autores. 144
Figura 208. Zonificación. Elaborado por autores. 145
Figura 209. Plano de circulación y Accesibilidad. Elaborado por autores. 150
Figura 209. Render Exterior Vista Oeste Ala A. Elaborado por autores. 151
Figura 210. Muro Cortina. Fuente: Plataforma Arquitectura. 151
Figura 211. Render Exterior-Vista Norte Ala B. Fuente: Elaborado por autores. 151
Figura 212. Protectores solares. Fuente: 1er. Imagen: Zona Plástica; 2da Imagen: © Pedro Pegenaute; 3er Imagen: © José Hevia. 152
Figura 213. Render Exterior-Protectores solares. Fuente: Elaborado por autores. 152
Figura 214. Panel Enmedue. Fuente: M2 ENMEDUE Advanced Building System. 152
Figura 215. Láminas de policarbonato. Fuente: 1er. Imagen: Glassteel; 2da Imagen: Poliartco; 3er Imagen: Criplast. 152
Figura 216. Rende aéreo. Tragaluces en el edificio. Elaborado por autores. 153
Figura 217. Imágenes de materiales a la izquierda, Fuente: Indenicsa. Imagen a la derecha: muro perimetral elaborado por autores. 153
Figura 218. Puertas de Madera. Fuente: Livewood. 153
Figura 219. Izq.; Escalera de vidrio templado. Fuente: Corbalán. Der.; Pasamanos de acero inoxidable. Fuente: Schmiedekult.. 153
Figura 220. Panel Enmedue Escalera / Fuente: M2 ENMEDUE Advanced Building System. ..154
Figura 221. Ascensor con un lado de cristal / Fuente: Ascensores de Vitel. 154

Figura 222. Paneles para Cielo Falso / Fuente: Plycem Fibrocel..... 154
Figura 223. Led solar System l / Fuente: Sylvania. 154
Figura 224. Panel solar / Fuente: Cumanenterprise. 154
Figura 225. Paneles Solares en cubierta del edificio. Elaborado por autores 154
Figura 226. Render vista área-Vientos en el edifico. Elaborado por autores. 155
Figura 227. Sistema de Muros Verdes. Elaborado por autores en base a BIOWALL BY FURBISH. 155
Figura 228. Perspectiva vista Nor-Oeste. Elaborado por autores. 156
Figura 229. Reflectancia en los materiales. Elaborado por autores .....156Figura 230. Análisis de Iluminación natural. Sala de conferencia 8:15 AM / Fuente: Insight Revit. 159
Figura 231. Análisis de Iluminación natural. Sala de conferencia 12:15 PM / Fuente: Insight Revit. 159
Figura 232. Análisis de Iluminación natural. Sala de conferencia 4:15 PM / Fuente: Insight Revit. 159
Figura 233. Análisis de Iluminación natural. Sala de conferencia 8:15 AM / Fuente: Insight Revit 159
Figura 234. Análisis de Iluminación natural. Sala de conferencia 12:15 PM / Fuente: Insight Revit. 159
Figura 235. Análisis de Iluminación natural. Sala de conferencia 4:15 PM / Fuente: Insight Revit. 159
Figura 236. Análisis de Iluminación natural. Sala de conferencia 8:15 AM / Fuente: Insight Revit. 159
Figura 237. Análisis de Iluminación natural. Sala de conferencia 12:15 PM / Fuente: Insight Revit. 159
Figura 238. Análisis de Iluminación natural. Sala de conferencia 4:15 PM / Fuente: Insight Revit. 159
Figura 239. Análisis de Iluminación natural. Oficinas 8:15 AM / Fuente: Insight Revit. 160
Figura 240. Análisis de Iluminación natural. Oficinas 12:15 PM / Fuente: Insight Revit. 160
Figura 241. Análisis de Iluminación natural. Oficinas 4:15 PM / Fuente: Insight Revit. 160
Figura 242. Análisis de Iluminación natural. Oficinas 8:15 AM / Fuente: Insight Revit. 160
Figura 243. Análisis de Iluminación natural. Oficinas 12:15 PM / Fuente: Insight Revit. 160
Figura 244. Análisis de Iluminación natural. Oficinas 4:15 PM / Fuente: Insight Revit. 160
Figura 245. Análisis de Iluminación natural. Oficinas 8:15 AM / Fuente: Insight Revit 160
Figura 246. Análisis de Iluminación natural. Oficinas 12:15 PM / Fuente: Insight Revit. 160
Figura 247. Análisis de Iluminación natural. Oficinas 4:15 PM / Fuente: Insight Revit. 160
Figura 248. Análisis de Iluminación natural. Circulación 8:15 AM / Fuente: Insight Revit. 161
Figura 249. Análisis de Iluminación natural. Circulación 12:15 PM / Fuente: Insight Revit. 161
Figura 250. Análisis de Iluminación natural. Circulación 4:15 PM / Fuente: Insight Revit. 161
Figura 251. Análisis de Iluminación natural. Circulación 8:15 AM / Fuente: Insight Revit. 161
Figura 252. Análisis de Iluminación natural. Circulación 12:15 PM / Fuente: Insight Revit. 161
Figura 253. Análisis de Iluminación natural. Circulación 4:15 PM / Fuente: Insight Revit 161
Figura 254. Análisis de Iluminación natural. Circulación 8:15 AM / Fuente: Insight Revit. 161
Figura 255. Análisis de Iluminación natural. Circulación 12:15 PM / Fuente: Insight Revit. 161
Figura 256. Análisis de Iluminación natural. Circulación 4:15 PM / Fuente: Insight Revit. 161
Figura 257. Incidencia Solar Equinoccio de primavera. Hora 8.15 AM. Fuente: Sun Path 3D de Andrew Marsh. 163
Figura 258. Incidencia Solar Equinoccio de primavera. Hora 02:30 PM. Fuente: Sun Path 3D de Andrew Marsh. 163
Figura 259. Incidencia Solar solsticio de verano Hora 8.15 AM. / Fuente: Sun Path 3D de Andrew Marsh. 164
Figura 260. Incidencia Solar solsticio de verano Hora 02:30 PM. / Fuente: Sun Path 3D de Andrew Marsh. 164
Figura 262. Incidencia Solar solsticio de verano Hora 02:30 PM. / Fuente: Sun Path 3D de Andrew Marsh. 165
Figura 263.Representación del viento en el edificio en la fachada noreste. Fuente: Software Flow Design. Elaborado por autores. 166
Figura 264. Representación del viento en el edificio en la fachada norte. / Fuente: Software Flow Design. Elaborado por autores. 166
Figura 265. Representación del viento en el edificio en la fachada Sur. Fuente: Software Flow Design. Elaborado por autores. 167
Figura 266. Representación del viento en el edificio en la fachada Suroeste. Fuente: Software Flow Design. Elaborado por autores 167
Figura 267. Anchura de salas de Espectadores. / Fuente: El arte de proyectar Arquitectura; Neufert, Ernest, edición 1995. / “Elaborada por Autores” 169
Figura 268. Isoptica Horizontal/ Fuente: Elaborado por autores. 169
Figura 269. Butacas en Isoptica vertical. Fuente: Elaborado por autores. 170

Figura 270. Isoptica vertical. Fuente: Elaborado por autores. 170
Figura 271. Paneles acústicos auditorio. Fuente: Elaborado por autores 171
Figura 272. Paneles acústicos del auditorio en el techo. Fuente: Elaborado por autores. 171
Figura 273. Propuesta de árboles ornamentales para conjunto del anteproyecto. Fuente: Un gran recurso: Las plantas ornamentales en Nicaragua/ Elaborado por autores. 172
Figura 274. Render Exterior-Plazoleta de Acceso Principal Costado Este. Elaborado por autores 172
Figura 275. Propuesta de árboles para conjunto del anteproyecto. / Fuente: Un gran recurso: Las plantas ornamentales en Nicaragua/ Elaborado por autores. 173
Figura 276. Renders Vegetación en Exteriores. 1ro. Acceso Secundario Costado Sur. 2do. Vista Área del estacionamiento principal. Elaborado por autores. 173
Figura 277. Propuesta de plantas ornamentales para conjunto del anteproyecto. Fuente: Un gran recurso: Las plantas ornamentales en Nicaragua/ Elaborado por autores. 174
Figura 278. Renders Vegetación en Interiores. 1ro. Y 2do. Jardín Interior Principal. Elaborado por autores. 174
Figura 279. Propuesta de plantas ornamentales y plantas trepadoras para conjunto del anteproyecto. / Fuente: Flora útil Etnobotánica de Nicaragua MARENA/ Elaborado por autores. 175
Figura 280. Renders Vegetación en Interior y exterior. 1ro. Perspectiva Costado Sur-Oeste. 2do. Jardín Interior principal. Elaborado por autores. 175

III. ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Cuadro de Certitud Metódica. / Fuente: Elaborado por autores. 8
Tabla 1. Cuadro de Certitud Metódica. / Fuente: Elaborado por autores. 9
Tabla 2. Clasificación de Museos según ICOM. / Fuente: Elaborado por autores con base de ICOM..... 15
Tabla 3. Nivel de HR. Fuente: (Duoc UC. Proyecto de Restauración. (6. Rehabilitación, 6.5. Climatización). Pontificia Universidad Católica de Chile)). 22
Tabla 4. Requerimientos mínimos de ventilación. / Fuente: Croome, Derek and Robert, Brian. Airconditioning and Ventilation of Buildings. Pergamon Press. Oxford, UK.,1981. 41
Tabla 5. Datos Generales Centro de Arte Towada. Fuente: https://towadaartcenter.com/ 49
Tabla 6. Datos Generales Fundación Cartier. Fuente: https://es.wikipedia.org/wiki/Fundaci%C3%B3n_Cartier 61
Tabla 7. Simbología de Zonificación. Fuente: Elaborado por Autores. 63
Tabla 8. Datos Generales Museo MARCO. Fuente: https://www.marco.org.mx..... 74
Tabla 8.1. Simbología Primer y segundo nivel. Elaborado por Autores. 77
Tabla 9. Requerimientos del tipo de Uso de Suelo. Fuente: Elaborado por autores con base en plan parcial de ordenamiento sector Nor-Central, Managua. 98
Tabla 10. Histograma de evaluación del sitio. Fuente: Elaborado por los autores con base en Histograma de Evaluación del Sitio-DGMA, Alcaldía de Managua 100
Tabla 11. Estrategias de diseño. Elaborado por Autores 120
Tabla 12. Programa de Necesidades. Fuente: Elaborado por autores 134
Tabla 13. Programa Arquitectónico. Fuente: Elaborado por autores. 141
Tabla 14. Índice de Reflectancia. Elaborado por autores en base a Envolvente del Edificio por Arq. Aileen Mendoza. 156
Tabla 15. Iluminancia recomendada según la actividad / Fuente: LEDBOXBOLG. 158
Tabla 16. Resultados de análisis solar 21 Marzo. Fuente: Estudio Climático. 163
Tabla 17. Resultados de análisis solar 21 Junio. Fuente: Estudio Climático. 164
Tabla 18. Resultados de análisis solar 22 Diciembre. Fuente: Estudio Climático. 165
Tabla 19. Cálculo de Tiempo de Reverberación Medio RTm del auditorio/ Fuente: Elaborado por autores. 168

IV. ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1/ Esquema Metodológico. / Fuente: Elaborado por autores. 10
Gráfico 2/ Gráfico de Organismos. Fuente; 1er. Imagen ICOM, 2da. Imagen Fundación ILAM, 3era. Imagen REDCAMUS, 4ta. Imagen INC. / Elaborado por autores. 14
Gráfico 3/ Clasificación de los Museos. / Fuente: Elaborado por autores con base de Freepik.es. 14
Gráfico 4/ EL CLIMA. / Fuente: Elaborado por autores. 21
Gráfico 5. Normativas para salas. / Fuente: “Acústica de la Arquitectura (Vera montes et al., 2013)”. Elaborada por Autores. 25
Gráfico 6/ Escala internacional en la protección del patrimonio. / Fuente: (Junta de Andalucía. Proyecto Agrega2). 27
Gráfico 7/ Documentos para la protección del patrimonio. / Fuente: Elaborado por autores. 27

Gráfico 8. Normativas ICOM. / Fuente: International Council Of Museums. Normas y Directrices. https://icom.museum/es/recursos/normas-y-directrices/normas/ 28

Gráfico 10. Las tres dimensiones de la sostenibilidad. / Fuente: EADIC. Arquitectura Sostenible. Sostenibilidad. 31

Gráfico 11. Dimensiones de la Arquitectura Sostenible. / Fuente: EADIC. Arquitectura Sostenible. 31

Gráfico 12. Razones de la Arquitectura Bioclimática. / Fuente: EADIC. Arquitectura Sostenible. 32

Gráfico 13. Compromiso con el Entorno. Fuente: EADIC. Arquitectura Sostenible. 33

Gráfico 17. Objetivos de la Arquitectura sustentable. / Fuente: Universidad ORT Uruguay. Arquitectura Sustentable 34

Gráfico 18. Diagrama Bioclimático de Víctor Olgyay. / Fuente: The Bioclimatic Chart (1963). .. 35

Gráfico 19. Gráfica de Víctor Olgyay. Fuente: EADIC. Arquitectura Sostenible. 35

Gráfico 20. Carta bioclimática de Givoni. / Fuente: EADIC. Arquitectura sostenible, Modificada por autores. 36

Gráfico 21. Carta bioclimática de Givoni. / Fuente: Elaborado por Autores. 36

Gráfico 22. Confort Térmico. / Fuente: Simanca Yovane, K. (2003). 37

Gráfico 23. Parámetros fotométricos. / Fuente: Simanca Yovane, K. (2003). 38

Gráfico 24. Influencia de los Colores. / Fuente: Rodríguez, 2001, p.130. 39

Gráfico 25. Metodología de Arquitectura Bioclimática de Víctor Fuentes. / Fuente: “METODOLOGÍA DE ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA” (2002). Elaborado por autores. 43

Gráfico 27. Zonificación. Sin Escala. Fuente: Elaborado por Autores con base en ArchDaily / Plataforma Arquitectura. 51

Gráfico 28. Zonas + Accesibilidad. Fuente: Elaborado por Autores con base en ArchDaily / Plataforma Arquitectura. 53

Gráfico 29 Flujo de Circulación. Sin Escala. Fuente: Elaborado por Autores con base a ArchDaily.com 65

Gráfico 30. Rangos de temperaturas anuales (ºC). / Fuente: Software Climate Consultant 6.0 / Editado por Autores. 115

Gráfico 31. Promedios diurnos mensuales. / Fuente: Software Climate Consultant 6.0 / Editado por Autores 115

Gráfico 32. Rango de Radiación. / Fuente: Software Climate Consultant 6.0 / Editado por Autores. 116

Gráfico 33. Rango de Iluminación. / Fuente: Software Climate Consultant 6.0 / Editado por Autores. 116

Gráfico 34. Cobertura de Cielo. / Fuente: Software Climate Consultant 6.0 / Editado por Autores. 117

Gráfico 35. Rango de Velocidad del Viento. / Fuente: Software Climate Consultant 6.0 / Editado por Autores. 117

Gráfico 36. Promedio de Temperatura de Suelo. / Fuente: Software Climate Consultant 6.0 / Editado por Autores. 118

Gráfico 37. Temperatura de Bulbo Seco x Humedad Relativa. / Fuente: Software Climate Consultant 6.0 / Editado por Autores. 118

Gráfico 38. Carta Psicrométrica. / Fuente: Software Climate Consultant 6.0 / Editado por Autores. 119

Gráfico 39. Carta Psicrométrica de Managua. / Fuente: Ecotect Analysis 2011 / Editado por Autores. 123

Gráfico 40. Clasificación Climática de Managua. / Fuente: Ecotect Analysis 2011 / Editado por Autores. 124

Gráfico 41. Enfriamiento Activo de Managua. / Fuente: Ecotect Analysis 2011 / Editado por Autores. 124

Gráfico 42. Enfriamiento Activo para la Ciudad de Managua. / Fuente: Ecotect Analysis 2011 / Editado por Autores. 125

Gráfico 43.. Elementos conceptuales de la propuesta. Elaborado por autores. 142

Gráfico 44. Las Bellas Artes en pocas palabras. Fuente: El chicle gris. Elaborado por autores. 143

Gráfico 45. Diagrama de Relaciones General. Elaborado por autores. 145

Gráfico 46. Diagrama de Relaciones; Zona Exposición a la Izq., Zona de Conservación al centro. Zona de Servicios a la Der 146

Gráfico 47. Diagrama de Relaciones; Zona de Administración y Relaciones Públicas a la Izq.; Diagrama de Flujos 1er. Planta a la Der. 147

Gráfico 48. Diagrama de Flujos 2da. Planta. Elaborado por autores. 148

Gráfico 49. Diagrama de Flujos 3er. Planta Elaborado por autores. 149

Gráfico 50. Carta Solar. Fuente: Nicepng- Modificado por autores. 162

Gráfico 51. Trayectoria del sol en un volumen. Fuente: Estudio Climático. 162

V. SIGLAS

ALMA: Se refiere a la alcaldía de Managua, es una empresa que opera principalmente en el sector Petroquímicos, Infraestructura, Seguros, Petróleo y Gas, Energía Eléctrica, Minería y Metales, TIC, Banca y Aguas y Residuos.

CNU: Se refiere al consejo nacional de universidades, es una institución de apoyo y asesoría de la Educación Superior. Fue creado el 05 de abril de 1990, a través de la ley de Autonomía de las Instituciones de Educación Superior.

FSLN: Se refiere al frente sandinista de liberación nacional, es un partido político de Nicaragua, fundado en su origen como una organización política-militar de izquierda en 1961 por Carlos Fonseca Amador, Santos López, Tomás Borge, Silvio Mayorga y Germán Pomares Ordóñez, entre otros.

INTUR: Sus siglas se refieren al instituto nicaragüense de turismo, es organismo nicaragüense encargado de promover el desarrollo del sector turístico del país.

INC: Se refiere al instituto nicaragüense de la cultura, Con el triunfo de la Revolución Sandinista, a través del decreto No. 6 de la Junta de Gobierno de Reconstrucción Nacional, fue creado el Ministerio de Cultura. A este Ministerio le correspondió el planteamiento, la ejecución y el desarrollo de una Política Cultural, que correspondiera con los principios de la Revolución Sandinista.

NTON: Se refiere a la norma técnica nicaragüense, tiene como objetivo el mejoramiento continuo de la calidad de los procesos productivos, productos y servicios nacionales; estimular la participación del sector privado, público, científico y de consumidores en la elaboración con el uso de las normas.

ONG: Su significado literal es Organización No Gubernamental. Se trata de entidades de iniciativa social y fines humanitarios, que son independientes de la administración pública y que no tienen afán lucrativo.

CONAC: Se refiere al Consejo Nacional de Armonización Contable, es el órgano de coordinación para la armonización de la contabilidad gubernamental y tiene por objeto la emisión de las normas contables y lineamientos para la generación de información financiera que aplicarán los entes públicos.

EADIC: Engineering, Training & Development Solutions es una institución especializada en brindar soluciones y formación continua de calidad a profesionales que requieran especialización en áreas relacionadas con la ingeniería, la arquitectura y la construcción.

ICOM: Se refiera al Consejo Internacional de Museos, es la organización internacional no gubernamental de los museos y los profesionales de museo creada para promover los intereses de la museología y de las demás disciplinas relativas a la gestión y a las actividades de los museos.

ILAM: Sus siglas hacen referencia al instituto latinoamericano de museos y parques, es una organización no-gubernamental, sin fines de lucro, establecida bajo la legislación costarricense y de vocación latinoamericana.

ICOMOS: Consejo Internacional de Monumentos y Sitios, es el órgano consultivo de la UNESCO en materia de conservación y de protección del patrimonio cultural mundial y en particular en lo referente a la evaluación de monumentos y sitios que han sido incluidos en la Lista del Patrimonio Mundial, o cuya inclusión está en estudio.

ICCROM: Es una organización intergubernamental que trabaja al servicio de sus Estados Miembros para promover la conservación de todas las formas de patrimonio cultural en todas las regiones del mundo.

OMS: Es un organismo especializado de las Naciones Unidas fundado en 1948, cuyo objetivo es alcanzar para todos los pueblos el máximo grado de salud, definida en su Constitución como un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente como la ausencia de afecciones o enfermedades.

ONU: Las Naciones Unidas es una organización internacional fundada en 1945 tras la Segunda Guerra Mundial por 51 países que se comprometieron a mantener la paz y la seguridad internacional, fomentar entre las naciones relaciones de amistad y promover el progreso social, la mejora del nivel de vida y los Derechos Humanos.

ENACAL: Empresa Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados, es la entidad pública que debe implementar la política de aguas para el consumo humano y el alcantarillado sanitario, el uso eficiente y racional de las fuentes de agua subterráneas y superficiales - destinadas al agua potable que beneficiarán a la sociedad en su conjunto, con prioridad hacia los sectores menos atendidos por los gobiernos pasados.

ENATREL: Es la empresa nacional de transmisión eléctrica, es una entidad estatal creada con la aprobación de la Ley Nº 583 del 15 de noviembre del 2006, publicada en La Gaceta, el 5 de enero de 2007.

INETER: El Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales, es el órgano encargado de la investigación, inventario y evaluación de los recursos físicos del país; de ejecutar los estudios de ordenamiento territorial; de realizar los estudios para la prevención y mitigación de los efectos provocados por fenómenos naturales peligrosos.

CAPÍTULO:

0

Aspectos Introductorios

I. INTRODUCCIÓN

"El arte es una parte esencial en la formación del ser humano y una pequeña fracción de la cultura, pero es quizás una de las más importantes".
(Alemán Coello, P. (2008). Museo Contemporáneo para Quito. Nueva Materialidad en Arquitectura).

Nicaragua es un país económicamente inestable y si de educación se habla, es poseedor de uno de los sistemas de educación más bajos de Latinoamérica, al cual solo destinan el 4.3% de su PIB, esto según el último censo realizado en el año 2017 (DW-Deutsche Welle. (2020, enero). Gasto Público en Educación (PIB), en América Latina Censo 2017. Banco Mundial)). Reflejo de esto, es la baja estructuración que mantiene el sistema educativo en las escuelas públicas y privados.

Tal como menciona Coello (2008), *"El sistema educativo es el reflejo social, en el que prima la deficiencia, indiferencia y la mediocridad; la gente le teme al conocimiento y reniega el arte".* Del sistema educativo depende inculcar la importancia que el arte representa, con el fin de evitar el desinterés de las actuales y posteriores generaciones.

Los museos se consideran el espacio contenedor de los bienes materiales e inmateriales de una nación, aunque bien podrían existir otros casos. Pero, cuyo propósito mediante la expresividad tanto formal como material de la edificación, funcione como atrayente y generador de la cultura. En Nicaragua a pesar de que existen cerca de 70 museos, de acuerdo con información del Instituto Nicaragüense de Turismo (INTUR, Museos de Nicaragua), la mayoría carecen de los medios o estrategias de incentivación para despertar el interés del público en general. Con la finalidad de evitar estas situaciones, el día Internacional de los Museos que se celebra cada 18 de mayo, tiene como objetivo el sensibilizar al público sobre el hecho que "*los museos son un medio importante para los intercambios culturales, el enriquecimiento de culturas, el avance del entendimiento mutuo, la cooperación y la paz entre los pueblos*". *(El Nuevo Diario, 2016; Día Internacional de los Museos)*

Así, este trabajo tiene como objetivo sentar las bases para la creación de un nuevo museo para el país, siendo capaz de generar gran impacto y erradicar la idea que un museo es solamente un espacio de artes. Pues, propuesto desde un enfoque bioclimático, algo nuevo en el país, o al menos en esta tipología, mostrar que es posible crear un espacio sostenible y amigable con el entorno, dentro del área de la ciudad de Managua.

Dentro del marco de estudio se pretende que, los principales beneficiados sean los nicaragüenses y público en general, todos aquellos con intenciones de expresar y dar a conocer su arte. De esta manera la Universidad Nacional de Ingeniería obtendría más renombre al mostrar ser capaz de formar jóvenes competentes. Propuesta que a futuro involucraría la participación de instituciones importantes como; El INC, ALMA, incluyendo alguna ONG o empresa del sector privado interesada en aportar a un bien en común.

II. ANTECEDENTES

2. 1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS

Los antecedentes históricos de museos son un elemento importante para la realización del tema monográfico con el fin de conocer la historia, desarrollo y evolución de los museos al pasar del tiempo. Dicho eso se muestran elementos importantes de los museos al pasar del tiempo:

En el pasado no se reconocía el museo como un edificio importante, debido a que aún no había surgido ninguno, el primer paso fue la colección de artículos y colecciones importantes propiedad de la iglesia y reinos, luego al pasar de los años surgió el Renacimiento, así fue como los museos fueron conocidos como centros donde se hacían intercambios culturales.

La recolección de objetos de valor de ese tiempo actualmente es conocida como bienes culturales, de carácter histórico o artístico, tiene como propósito fomentar la educación y cultura a la sociedad. Objetivo de un Museo: Educar, (s.f.) Menciona que el propósito principal de los museos al pasar del tiempo ha sido la educación, de manera que busca como las personas generen interés y deseo de aprender, haciendo uso de diferentes recursos para que el visitante obtenga conocimiento amplio del mismo y evitar que los bienes pierdan valor.

2. 1. 1. EN LA ANTIGÜEDAD

Tristán (2012) El origen de los museos comienza cuando las personas importantes de la antigüedad como reyes empezaron a conservar objetos valiosos de su reino y que con el tiempo esto sería de gran importancia para las futuras generaciones, lo que permitiría conocer más acerca de su entorno y sus características. Breve Historia de los Museos (2015) menciona que el comienzo de los museos se da con la antigua babilonia la cual poseía una gran belleza arquitectónica y jardines, y objetos valiosos de los reyes de ese tiempo y al pasar de los años se han encontrado piezas arqueológicas que han ayudado a comprender la cultura y vida de la gente de ese tiempo.

Figura 1/ Recreación biblioteca Alejandría. / Fuente: (Marimar, 2016)

Breve Historia de los Museos (2015) menciona que en Egipto los reyes eran enterrados con todas sus posesiones en tumbas elaboradas especialmente para ellos conocidas como pirámides, por lo que en el año 367-238 a de c en la ciudad de Alejandría surgió el primer museo con el propósito de servir a los ciudadanos.

(Hernández) menciona que Museiom y Pinakothéke fueron nombres dados por griegos y egipcios a los primeros espacios donde se albergarían objetos de valor de su tiempo esos acontecimientos del pasado ayudaron a que surgieran los museos, que en la actualidad hay diferentes tipos de ellos, que abarcan varios campos.

2. 1. 2. EDAD MEDIA

Breve Historia de los Museos (2015) menciona que surgieron los museos en la edad media por medio del cristianismo con el fin de inculcar el arte a sus fieles, debido a eso todos los objetos de gran valor de los templos y archivos conocidos como manuscritos miniados esto se refiere a rollos escritos a mano, fueron guardados en un lugar seguro llamado la cámara del tesoro; en esa época fue difícil presentar una exposición pública debido a que la prioridad era presentar las obras de forma privada, por lo que retrasó la oportunidad de crear el museo como institución y ser presentada al público.

Figura 3/ Museo Nacional de la Edad Media de Paris. / Fuente: (Paris Guía práctica, s.f.)

2. 1. 3. HUMANISMO RENACENTISTA

Después de la antigüedad y la edad media los objetos de mayor valor se atesoraban, y al pasar de los años fue cambiando este ideal, a partir del siglo XV se reconoció el valor de ellos por su historia, y por el arte que representaban, luego el francés duque de Berry (1340 1416) fue el primero que se interesó en coleccionar obras de arte, donde documentó varias colecciones así fue como surgieron los críticos del arte, lo que permitía que ellos estudiaran más acerca del arte que había surgido en el pasado y así tener una relación con las personas de la nobleza (Breve Historia de los Museos, 2015).

Figura 4/ Palacio Uffizi. / Fuente: (Florencia es, s.f.)

Surgió el primer edificio adecuado para alojar un museo, en Florencia Italia donde se podían apreciar objetos preciosos y esculturas.

2. 1. 4. EDAD MODERNA

Breve Historia de los Museos, (2015) hace mención que en el siglo XVIII se conoció por la creación de academias de arte con el propósito de que los alumnos pudieran exhibir sus obras, con el tiempo los museos fueron adquiriendo distintos contenidos en sus salas de exposiciones, aun así, seguían prefiriendo las exposiciones privadas, y aún no consideraban exponerlas al público.

Figura 5/ El Museo Art Nouveau y Art Deco. / Fuente: Tomada de (M.A.S, 2012)

(Hernández, 2012) menciona que en el siglo XIX surgieron otras opiniones acerca del estilo arquitectónico, donde se dieron nuevas ideas para el diseño de los edificios de museos, enfocándose en el modelo griego, con el tiempo surgieron otros estilos y a finales del siglo XIX se diseñaron de acuerdo estilo al gótico y con el renacimiento el estilo barroco, tiempo después se dieron las interpretaciones de los estilos arquitectónicos en Latinoamérica se enfocaron en el art-deco, el racionalismo y el estilo internacional, aún en ese periodo no se tomaba en cuenta las exposiciones públicas, el cambio se dio en el siglo XX donde surgió más interés en los museos y así se obtuvo más conocimiento de cómo presentar las obras de arte.

2. 2. ANTECEDENTES NACIONALES

2. 2. 1. MUSEO NACIONAL DE NICARAGUA “DIOCLECIANO CHAVES”

El Museo Nacional de Nicaragua “Diocleciano Chaves” fue fundado en 1987, promovido por un científico nicaragüense de importancia llamado Diocleciano Chaves, aportó de muchas maneras al país, una de ellas es que fue autor de obras científicas de flora y fauna nicaragüense, también descubrió las primeras huellas humanas las cuales son exhibidas en la sala de La Vida en La Prehistoria del Museo Nacional (Nicaragua M. N., 2019). Diocleciano obtuvo el cargo de ser director del museo que lleva su mismo nombre en el año 1906 luego en el año 1997 el museo fue gestionado por el Instituto Nicaragüense de cultural (Museo nacional de Nicaragua, s.f.).

El museo está ubicado en el palacio de la cultura, en el casco antiguo de Managua (ViaNica, s.f.), fue construido entre 1936 y 1940 y está situado en la primera planta del edificio (Museo Nacional de Nicaragua Diocleciano Chaves, 2019), frente al costado sur de la Plaza de la Revolución así

también el edificio tiene un estilo arquitectónico neoclásico representando sobriedad y simplicidad, el diseño contiene 3 plantas, posee un sótano y azotea (Nicaragua M. N., 2019).

Anteriormente el edificio tenía otra función, el cual era como congreso Nacional (ViaNica, s.f.). Al pasar de los años el edificio ha presenciado acontecimientos importantes en la historia de Managua (Museo Nacional de Nicaragua Diocleciano Chaves, 2019), estos fueron:

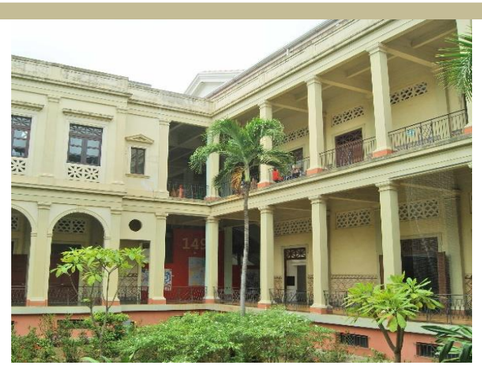


Figura 7/ Museo Nacional de Nicaragua ¨Diocleciano Chaves¨. / Fuente: (La Nicaragua de hoy, 2019)

El palacio fue tomado en el año 1978 debido a la revolución dirigida por el FSLN, este fue uno de los acontecimientos más importantes de la historia nicaragüense (ViaNica, s.f.).

La Juramentación que hubo fue de los cinco miembros de la Junta del Gobierno de Reconstrucción Nacional (Museo Nacional de Nicaragua Diocleciano Chaves, 2019), el cual sucedió durante la caída del gobierno de Somoza donde se estableció un gobierno temporal en el año 1979 (Junta de gobierno de reconstrucción nacional, s.f.).

En la actualidad el Palacio Nacional de Cultura en el segundo piso del edificio alberga ambientes que tienen diferentes funciones los cuales son biblioteca nacional, archivo de la nación, hemeroteca y academia (Museo Nacional de Nicaragua Diocleciano Chaves, 2019). En la azotea su uso es como Escuela Nacional de Artes Plásticas; y en el semisótano se encuentran las áreas de administración del palacio. Todos los acontecimientos surgidos al pasar de los años han dejado en claro que las obras que no están siendo exhibidas necesitan un lugar adecuado.

2. 2. 2. MUSEO DE ARTE CONTEMPORÁNEO DE MANAGUA JULIO CORTÁZAR

Baltodano, Torres, & López, (2020) menciona que fue inaugurado en el año 1982, su primera locación fue en Managua en el Teatro nacional Rubén Darío, con obras de artistas de América Latina, el espacio para la exposición de las obras en ese momento era el adecuado, debido a que la colección no era grande luego sucedió una inundación en 1984 las actividades del museo fueron pospuestas, luego actividades del museo fueron reanudadas un año después en 1985, teniendo otro edificio como nombre de Casa de Salud Debayle, en León.

El nuevo diario, (2016) Baltodano, Torres, & López, (2020) menciona que cinco años más tarde en el año 1990 el museo tuvo un nuevo local esta vez fue la Casa Mántica la ubicación de esta casa era frente al Palacio Nacional en el antiguo centro de Managua, se debió a que el diseño principal de la casa no era como museo por eso tuvo que ser adaptado para un buen funcionamiento, habiendo hecho eso no dio resultados debido a eso fue cerrado en el año 1995.

Espinoza, (2015) hacen mención que como resultado de que los edificios anteriores no tenían la función adecuada, las obras fueron trasladadas al Palacio Nacional de la Cultura en el año 2001, donde actualmente se exhibe una parte de las muestras, el resto de ellas han quedado en el olvido en el sótano del palacio por la razón de que el edificio tampoco brinda el ambiente adecuado para exponerlas todas, por ser usado para diferentes actividades.

Figura 8/ Casa Museo Julio Cortázar. / Fuente: (Baltodano, Torres, & López, 2020)

2. 2. 3. MUSEO FUNDACIÓN ORTIZ GUARDIÁN

El centro de arte Fundación Ortiz Guardián, es el más grande de Centroamérica y no tiene comparación con el resto. (Fundación Ortiz Guardián/ Banpro, s.f.) Menciona que las obras de arte que se exponen hacen una conexión con el arte del renacimiento y el barroco. El centro de arte representa la armonía y la simetría en su edificación.

Figura 9/ Museo Fundación Ortiz Guardian. / Fuente: (Visit Leon, s.f.)

Está ubicado en León, el Museo está compuesto por áreas de corredor, salón y jardín (Fundación Ortiz Guardián/ Banpro, s.f.). El museo fue construido entre los siglos XVIII y XIX y representa el estilo arquitectónico colonial de la ciudad de León (Centro de Arte Fundación Ortiz Gurdián, s.f.).

Fundación Ortiz Guardián/ Banpro (s.f.) menciona que las obras del museo pertenecieron a familias de importancia siendo adquiridas y restauradas a partir del año 1999 por la familia Ortiz Gurdián, que lleva el mismo nombre del museo, con el propósito de albergar las colecciones e ir conformando a pasar de los años más de ellas y que los visitantes internacionales (Fundación Ortiz Gurdián inauguró Museo de Arte Contemporáneo, 2013) como nicaragüenses tuvieran conocimiento acerca del arte (Centro de Arte Fundación Ortiz Gurdián, s.f.).

2. 2. 4. GALERÍA DE ARTE CONTEMPORÁNEO CÓDICE

Galería Códice funciona como un edificio que promueve la cultura donde sus instalaciones pueden ser usadas por artistas nacionales e internacionales también en la galería se venden piezas de arte (Galería Códice, s.f.).

La galería códice surgió en el año 1991 anteriormente se ubicaba era en una casa de habitación situada en Managua, luego fue fundada en el año 2001 en Managua por su directora era Juanita Bermúdez, actualmente ocupa el mismo cargo dentro del museo (GALERÍA CÓDICE, s.f.). La galería tiene obras que los visitantes pueden conocer nacional o internacional.

Figura 10/ Galería de Arte Contemporáneo Códice / Fuente: (Uyehara, 2008)

2. 2. 5. CENTRO CULTURAL MUSEO CONVENTO SAN FRANCISCO, GRANADA

Fue fundado por Fray Benavente Motilina en 1529, el nombre anterior del museo era Convento de la Inmaculada Concepción. El convento al pasar de los años ha pasado por momentos históricos de granada, a través de los años se menciona que fue incendiado por piratas, fue usado como cuartel por los filibusteros, se usó como universidad, y su actual uso es como Museo el cual se le asignó en el año 1984 y fue restaurado para una mejor función y dar las mejores condiciones al visitante ATRACCIONES TURÍSTICAS, CULTURAL, Centro Cultural Convento San Francisco (2016).

Figura 11/ Centro Cultural Museo Convento San Francisco / Fuente: (Visita Nicaragua, 2018)

ATRACCIONES TURÍSTICAS, CULTURAL, Centro Cultural Convento San Francisco (2016) Menciona que en marzo de 2003 fue inaugurado como Centro Cultural Antiguo Convento de San Francisco.

El Centro Cultural cuenta con diferentes áreas de exposición donde se exponen objetos arqueológicos, arte religioso, y elementos tradicionales de granada (ATRACCIONES TURÍSTICAS, CULTURAL, Centro Cultural Convento San Francisco (2016). También a través de la construcción del museo se puede identificar varios aspectos arquitectónicos, en los muros hay partes expuestas que muestran parte del sistema constructivo.

III. JUSTIFICACIÓN

Los museos de arte en Managua y en el resto del país, son albergados por edificios que no fueron diseñados con esa finalidad, un ejemplo de esto son los actualmente; Museo Nacional Diocleciano Chávez y Museo de Arte contemporáneo de Managua Julio Cortázar. Por tanto, el diseño de un edificio que su función principal sea servir como museo surgió como una necesidad, con esto se pretende a futuro maximizar la experiencia del visitante, ofreciendo a la ciudad un espacio de esparcimiento y aprendizaje, además de contribuir con el desarrollo de la cultura en Nicaragua.

Figura 12/ Patio Interno Museo Nacional de Nicaragua Diocleciano Chávez. / Fuente: Tomado de (Visita Nicaragua, s.f.)

Es importante destacar que el Instituto Nicaragüense de Cultura expresó interés en una propuesta de diseño de un museo de bellas artes para Managua, en ese caso la elaboración del presente documento, sería un valioso instrumento de gestión para su futura materialización.

Nicaragua ha sido reconocido por ser un país lleno de historia, diversidad cultural, arquitectura colonial diferenciándose de otros sitios (ciudades más conocidas son Granada y León), y por su espectacular belleza natural. Nicaragua posee elementos que lo destaca del resto del mundo, lo cual es una ventaja y debería explotarse al máximo.

La realización del museo aportaría al desarrollo de la capacidad creativa de las generaciones futuras de artistas nacionales, lo que permitirá que exista un desarrollo cultural que motive y promueva la creación artística, adaptándose a los cambios de la sociedad. Generaría también oportunidades de aprendizaje para grupos marginados y el contacto con universidades nacionales como internacionales para el intercambio cultural, promoviendo la libertad de expresión aplicada al conocimiento.

Las empresas estatales como privadas, podrían estar involucradas en la creación de políticas sociales enfocadas al desarrollo de la cultura, y simultáneamente con organizaciones afines de que soliciten asistencia profesional en esa área.

Por último, este documento monográfico servirá de referencia académica para estudiantes y arquitectos al mostrar tal diseño de tipología arquitectónica en materia de requerimientos de funcionalidad, estado de confort y aplicación de sustentabilidad. En caso hipotético de pasar el diseño del anteproyecto a fase de ejecución, sin duda se convertiría en un gran beneficio.

IV. ANTECEDENTES ACADÉMICOS

Como antecedentes académicos se identificaron los siguientes trabajos monográficos:

Monografía: Anteproyecto Arquitectónico "Museo Táctil de Arte Contemporáneo, Inclusivo para la Ciudad de Managua". Autores: Br. Alexandra Zambrano Largaespada. Br. Katia Huerta Álvarez. Tutora: Arq. Karen Traña Padilla. **UNI-Managua, Nicaragua, noviembre 2014.**

Zambrano, A., & Huerta, K. (2014). Anteproyecto Arquitectónico Museo Táctil de Arte Contemporáneo, Inclusivo para la ciudad de Managua. Los autores con la propuesta de anteproyecto de Museo Táctil de Arte Contemporáneo, realizaron una propuesta en la ciudad de Managua distrito I, con el objetivo de incluir a personas con capacidades diferentes, buscando una solución con el propósito de adaptar el espacio, consultaron normativas que les ayudaría aplicarlo al diseño.

Monografía: Propuesta de Anteproyecto Arquitectónico "Galería de Arte Fundación A. Jean Brugger", San Juan del Sur, Nicaragua. Autor: Br. Kiara Argentina Olivas Álvarez. Tutora: Arq. Karla Reyes. **UNAN-Managua, Nicaragua, febrero 2015.**

Olivas, K. (2015). Propuesta de Anteproyecto Arquitectónico Galería de Arte Fundación A. Jean Brugger, San Juan del Sir, Nicaragua, [Monografía Para optar título Arquitecto, Universidad Autónoma de Nicaragua]. Repositorio UNAN. La autora de la propuesta de Anteproyecto de Galería de Arte fundación A. Jean Brugger en el municipio de San Juan del Sur buscó como cubrir la necesidad que hay en el país de tener edificaciones que ayuden a tener conocimiento acerca del arte a causa de que en la ciudad como en otros puntos del país no hay una cantidad numerosa de galerías y museos.

Monografía: Propuesta de Anteproyecto Arquitectónico "Museo Nacional Ruta del Café", Ubicado en la Ciudad de Estelí, Nicaragua. Autor: Br. Jorge Alejandro Chamorro Flores. Tutor: Msc. Arq. Álvaro L. Solís Leyton. **UNI-Managua, Nicaragua, noviembre 2016.**

Chamorro, J. (2016). Propuesta de Anteproyecto Museo Nacional Ruta del Café, Ubicado en la ciudad de Estelí, Nicaragua, [Monografía para optar título Arquitecto, Universidad Nacional de Ingeniería]. Consejo Nacional de Universidades CNU. El autor en su propuesta de anteproyecto de Museo Nacional del Café en la ciudad de Estelí se enfocaba en la ruta del café debido a que la mayor característica de ese es su producción y el atractivo turístico, con el objetivo de llamar la atención en la cultura y rescatar las tradiciones de Nicaragua, por la falta de edificios en el país que promuevan este tema.

Monografía: Anteproyecto Arquitectónico de un "Museo Nacional de Bellas Artes.", en la Ciudad de Managua, Nicaragua. Autores: Br. Hanoi Natalia Herrera Durán. Br. Oscar Antonio Mejía Castillo. Tutor: Msc. Arq. Gerald Pentzke. **UNI-Managua, Nicaragua, marzo 2019.**

Herrera, H., & Mejía, O. (2019). Anteproyecto Arquitectónico de un Museo Nacional de Bellas Artes, en la ciudad de Managua, Nicaragua, [Monografía para optar título Arquitecto, Universidad Nacional de Ingeniería]. Repositorio Centroamericano SIIDCA-CSUCA. Los autores de la propuesta anteproyecto de Museo de Bellas Artes en la ciudad de Managua, buscaron como integrar la cultura del país, dando espacio a artistas que puedan exhibir sus obras y generar interés en los ciudadanos, como objetivo también se planteaban dar belleza arquitectónica a lo urbano integrándose con el entorno.

V. HIPÓTESIS

En caso de desarrollarse la propuesta del Anteproyecto de Museo Contemporáneo de Bellas Artes para Managua que cumpla con los requerimientos pertinentes para un anteproyecto (formal, constructivo, estructural, funcional), entonces las instituciones interesadas contarían con un instrumento técnico para la gestión de recursos para su construcción en un futuro.

Si se tomara en cuenta que los espacios establecidos actualmente para exposición del arte en el país no son aptos, por la única razón que no fueron diseñados para desarrollar tal funcionalidad, contar con una infraestructura cuyo único propósito permita realizar adecuadamente actividades museísticas, contribuiría a promover el interés de las personas en visitar continuamente este tipo de espacios, es decir permitiría dar paso a la creación de un nuevo hábito del que poco o casi nada se practica en el país.

Esta propuesta brindaría una solución a la necesidad, de promover el arte en el país. Como resultado habría una incentivación mediante el turismo, generando un hito monumental desde el aspecto funcional, organizativo y estético constructivo.

El anteproyecto, como un factor de interés particular de los autores, se realizó con enfoque bioclimático, relativamente nuevo en el país, tipología que actualmente poco o nada se llega a implementar. Y cuyo propósito es brindar el confort adecuado de los espacios para los visitantes, lo que se traduce a tener un recorrido cómodo y agradable, plasmado a través de una edificación funcional.

VI. OBJETIVOS

6. 1. OBJETIVO GENERAL

Elaborar Anteproyecto Arquitectónico del edificio de Museo de Bellas Artes con enfoque bioclimático en Managua, Nicaragua 2020.

6. 2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Determinar criterios teóricos, conceptuales y normativos relacionados a la tipología de museos y metodología de diseño bioclimático, como referencia para el anteproyecto de museo contemporáneo.
2. Establecer pautas de diseño a través del análisis de las condicionantes del sitio y su entorno inmediato.
3. Identificar herramientas y estrategias de carácter bioclimático aplicables al diseño arquitectónico del Museo.
4. Desarrollar memoria descriptiva y planos del Anteproyecto Arquitectónico de Museo Contemporáneo de Bellas Artes, en Managua con enfoque bioclimático.

VII. DESGLOSE DE INVESTIGACIONES PRINCIPALES

7. 1. ETAPA I

CRITERIOS TEÓRICOS, CONCEPTUALES Y NORMATIVOS BASE PARA EL ANTEPROYECTO

1. Estudios de los conceptos, teorías y normas relacionadas con la arquitectura de espacios culturales, así como la importancia de la arquitectura en el desarrollo de la museología.
2. Estudio de conceptos, teorías y normas referentes a la metodología del diseño bioclimático: Arquitectura bioclimática y confort.
3. Redacción de conclusiones parciales.

7. 2. ETAPA II

REFERENCIAS ARQUITECTÓNICAS Y CONDICIONANTES DEL ENTORNO

1. Recopilación y síntesis de información de Modelos análogos.
2. Evaluación de la pertinencia de uso del sitio a través de la aplicación de histograma y matriz ambiental.
3. Caracterización y estudio de condiciones del entorno natural y artificial.
4. Redacción de conclusiones parciales.

7. 3. ETAPA III

HERRAMIENTAS, SISTEMAS Y ESTRATEGIAS DE DISEÑO BIOCLIMÁTICO

1. Implementación de herramientas para caracterización del clima, y obtener recomendaciones de diseño.
2. Análisis y definición del Sistema de diseño bioclimático a implementar.
3. Definición de estrategias de climatización pasiva, iluminación natural, acústica, Isóptica y control de contaminaciones.

7. 4. ETAPA IV

DESARROLLO DE ANTEPROYECTO

1. Redacción de memoria descriptiva del Anteproyecto.
2. Elaboración de planos arquitectónicos del Anteproyecto.
3. Redacción de conclusiones parciales.

VIII. CUADRO DE CERTITUD METÓDICA

OBJETIVO GENERAL	OBJETIVO ESPECÍFICO	ETAPAS	INFORMACIÓN		INSTRUMENTOS	RESULTADOS PARCIALES	RESULTADOS FINALES	MÉTODOS CIENTÍFICOS
			UNIDAD DE ANÁLISIS	VARIABLES				
Elaborar Anteproyecto Arquitectónico de Museo Contemporáneo de Bellas Artes con Enfoque Bioclimático en la ciudad de Managua, Nicaragua, año 2020.	**1.** ***Determinar criterios teóricos, conceptuales, y normativos relacionados a la tipología de museos y metodología de diseño bioclimático, como referencia para el anteproyecto de museo contemporáneo.***	*Criterios teóricos, conceptuales y normativos base para el anteproyecto.*	*Normas. Requerimientos. Arquitectura. museos.*	*Arquitectónica Accesibilidad NTON Isoptica arquitectónica. Acústica arquitectónica. Normativas para diseño de Museos.*	*Imágenes, Investigación bibliográfica.*	*Obtener normas, requerimientos y criterios.*	*Obtención de base teórica.*	*Método hipotético-deductivo. Método síntético.*
			Criterios y Conceptos Bioclimáticos.	*Elementos Condicionantes Herramientas Confort Concepto de arquitectura bioclimática. Metodología bioclimática Confort.*	*Investigación bibliográfica.*	*Síntesis teóricas y metodologías bioclimáticas.*		
	2. ***Establecer pautas de diseño a través del análisis de las condicionantes del sitio y su entorno inmediato.***	*Referencias arquitectónicas y condicionantes del entorno.*	*Estudio y selección de sitio.*	*Aspectos socio-demográficos, artificiales, naturales, de infraestructura.*	*Visita al sitio. Toma de fotos. Bibliografía. Matriz de evaluación de sitios.*	*Síntesis de potencialidades y restricciones que presenta el sitio.*	*Obtención de criterios y condicionantes de diseño.*	*Método Sistémico, . Método Lógico.*
			Aspectos: Físicos naturales, medo construido, socio económicos.	*Clima, geología, topografía, vegetación. Imagen urbana, criterios urbanos, accesibilidad, estructura social.*	*Investigación bibliográfica, obtención de criterios de diseño arquitectónico y bioclimático, bocetos, internet.*	*Síntesis de elementos formales, funcionales y estructurales a retomar para la tipología arquitectónica.*		

Tabla 1/ Cuadro de Certitud Metódica. / Fuente: Elaborado por autores.

OBJETIVO GENERAL	OBJETIVO ESPECÍFICO	ETAPAS	INFORMACIÓN		INSTRUMENTOS	RESULTADOS PARCIALES	RESULTADOS FINALES	MÉTODOS CIENTÍFICOS
			UNIDAD DE ANÁLISIS	VARIABLES				
Elaborar Anteproyecto Arquitectónico de Museo Contemporáneo de Bellas Artes con Enfoque Bioclimático en la ciudad de Managua, Nicaragua, año 2020.	**3.** *Identificar herramientas, potencialidades, estrategias y restricciones bioclimáticos para el diseño de Museo.*	*Herramientas, sistemas y estrategias de diseño bioclimático.*	*Herramientas para análisis diseño bioclimático. Estrategias para Diseño Bioclimático.*	*Caracterización del clima. Análisis del macro clima. Análisis del micro clima. Estrategia de climatización. Estrategia de iluminación. Estrategia de Isóptica. Estrategia de acústica. Estrategia para control de contaminantes.*	*Utilización de Herramientas: Singer, Histograma y Matriz Ambiental para el Sitio. Fotografías del sitio.*	*Selección adecuada del sitio por medio de histogramas. Obtener criterios para la adecuada organización de los espacios y la aplicación de los criterios bioclimáticos.*	*Obtención de recomendaciones para considerar estrategias para el diseño bioclimático.*	*Método sistémico. Método Olgyay. Método Víctor Fuentes.*
	4. *Desarrollar el Anteproyecto Arquitectónico de Museo Contemporáneo de Bellas Artes, en Managua con enfoque bioclimático.*	*Desarrollo del Anteproyecto.*	*Aspectos: Formal, funcional, bioclimático, estructural-constructivo.*	*Criterios compositivos, propuesta cromática, relaciones espaciales, Circulación por usuarios, confort térmico, lumínico, auditivo, modulación estructural, coordinación constructiva-estructural.*	*Análisis de sitio, normativas y criterios de diseño. Bocetos. Zonificación. AutoCAD, Revit.* *Criterios de diseño, normas. Programa Arquitectónico. Diagramas de relaciones, circulaciones, flujos, zonificación, esquemas. Modelación a través de programas de dibujo arquitectónico, AutoCAD, Revit.*	*Obtener memoria descriptiva y juego de planos.*	*Anteproyecto de Museo Contemporáneo de Bellas Artes, en Managua con enfoque bioclimático.*	*Modelación en 3D y 2D.*

Tabla 2/ Cuadro de Certitud Metódica. / Fuente: Elaborado por autores.

IX. ESQUEMA METODOLÓGICO

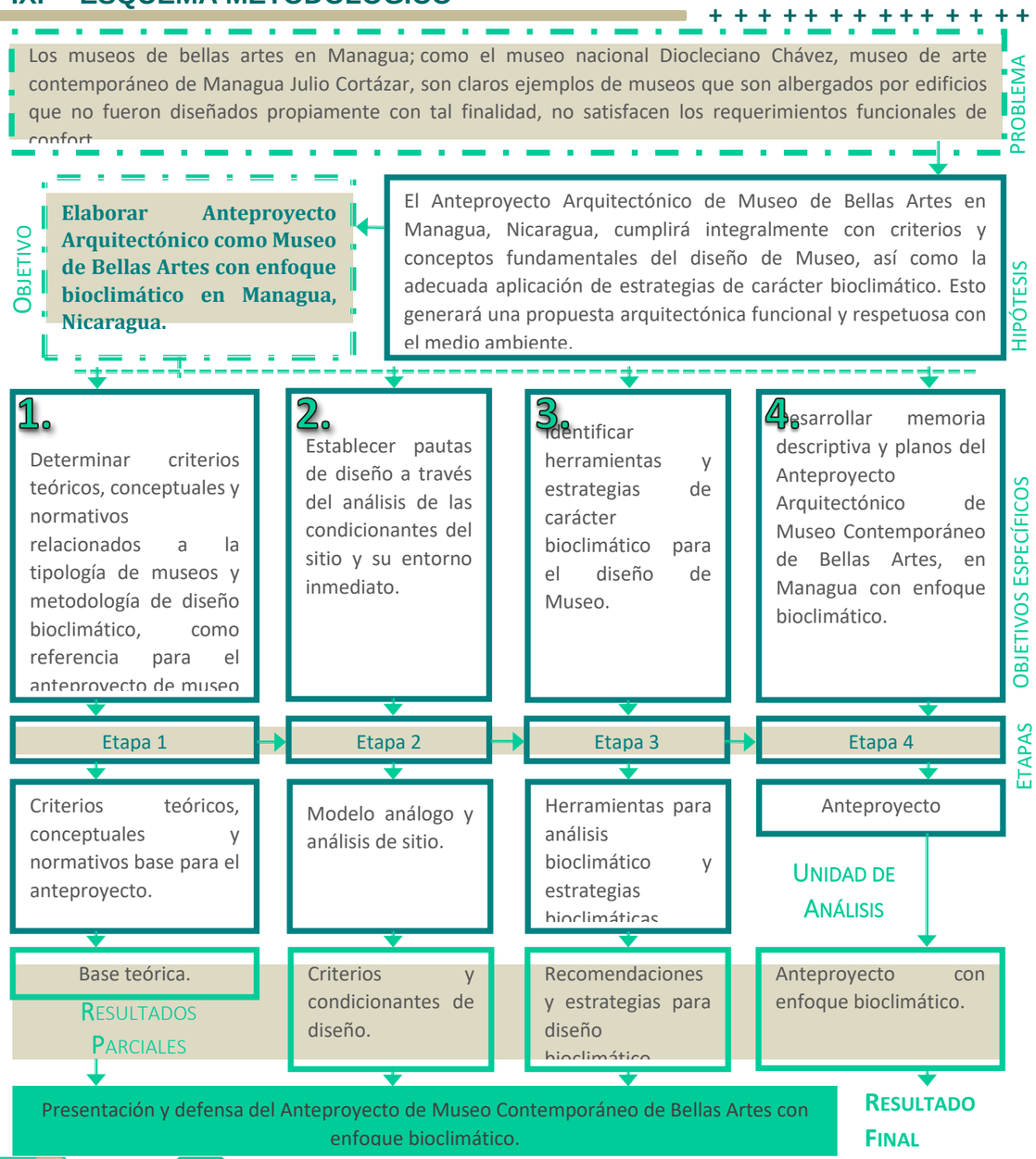


Gráfico 1/ Esquema Metodológico. / Fuente: Elaborado por autores.

X. CONCLUSIONES DEL CAPITULO 0 ASPECTO INTRODUCTORIO

Se determina en los aspectos introductorios, una serie de datos importantes que fueron útiles para elaborar los objetivos y como consecuencia la propuesta arquitectónica del tema monográfico, se presentan las conclusiones al haber realizado este capítulo:

- Es oportuno enfatizar la necesidad de inculcar en el país el conocimiento del arte, este ayuda a que las personas tengan un amplio conocimiento de la cultura e implementándolo a la educación.
- Se evidencia que los museos que se encuentran en el país, no disponen con las condiciones adecuadas, por lo que se concluyó que la propuesta del tema monográfico contribuirá al desarrollo y aprendizaje de la cultura nacional.

"Porque como en todas las artes, muy especialmente en la arquitectura, hay dos términos: lo significado y lo que significa. La cosa significada es aquella de la que uno se propone tratar; y la significante, es la demostración desarrollada mediante principios científicos...[1]"

[1] *Vitrubio, Marco Lucio. (Los Diez Libros de la Arquitectura). Obra publicada por Editorial Iberia, S.A. Barcelona, España. 1955 pág. 5.*

CAPÍTULO:

Criterios Teóricos, Conceptuales y Normativos

I. MARCO TEÓRICO

«… hoy aparentemente hay mucha confusión sobre qué es un museo o lo que debería ser» (Colbert, 1961, p. 138). El museo es concebido como una institución al servicio de la sociedad y para su desarrollo, su principal característica es salvaguardar las distintas memorias y/o conocimientos recolectados a través del paso del tiempo para mejorar la comprensión del mundo.

1. 1. CONCEPTOS

Como punto de partida, se elabora una revisión bibliográfica de los conceptos generales a partir de los cuales se sustenta este trabajo monográfico y en consecuencia la propuesta de diseño. Los conceptos a considerar son: museo; museología; museografía; patrimonio, bienes culturales.

1. 1. 1. MUSEO

El museo como concepto tiene múltiples definiciones, el *ICOM (International Council Of Museums, o en español, Consejo Internacional de Museos),* a su vez, también ha venido concretando su definición al pasar de los años:

- Las primeras surgen en 1946, donde el comité internacional de museos estableció la cualidad del museo como institución permanente, el conservar y presentar colecciones de objetos de carácter natural, científico y otras índoles para fines de estudio y/o educación. (ICOM, 1949).
- En 1979 se definía de la siguiente manera: "El museo es una institución permanente, no lucrativa, al servicio de la sociedad y su desarrollo, abierto al público, que adquiere, conserva, investiga, comunica, y principalmente exhibe los testimonios materiales del hombre y su medio ambiente, con propósitos de estudio, educación y deleite…" (ICOM, 1979).
- Otra definición, según estatutos aprobados por la Asamblea General en Viena (Austria) en agosto del 2007 y que sigue siendo vigente hasta hoy:

"Un museo es una institución sin fines lucrativos, permanente, al servicio de la sociedad y de su desarrollo, abierta al público, que adquiere, conserva, investiga, comunica y expone el patrimonio material e inmaterial de la humanidad y su medio ambiente con fines de educación, estudio y recreo." ICOM. (2007, agosto). Definición de Museo. https://icom.museum/es/recursos/normas-y-directrices/definicion-del-museo/

Sobre esta misma línea, la Ley de Patrimonio Histórico Español, destaca además que el museo es lugar de conservación de colecciones de valor histórico, artístico, científico y técnico o de cualquier otra naturaleza cultural. *(Ley 16/1995, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español, título VII, capítulo II).*

1. 1. 2. MUSEOLOGÍA

Es la ciencia del museo. En otras palabras, es la parte que implica el estudio de la historia y trayectoria de los museos y su papel en la sociedad. También los sistemas específicos de investigación, conservación, educación y organización. Las relaciones creadas entre el medio entorno físico y la tipología de estos. En resumen, la museología es la rama del conocimiento concerniente al estudio de los fines y organización de los museos. *(ICOM, Traducción de la Dirección General Sectorial de Museos-Conac).*

1. 1. 3. MUSEOGRAFÍA

La museografía *"abarca las técnicas y procedimientos del quehacer museal en todos sus diversos aspectos". (Consejo Internacional de Museos, ICOM NEWS. Vol.32, marzo, 1970).*

La museografía es el nombre que recibe la disciplina que da carácter e identidad a una exposición, permite la interacción hombre-objeto, que se traduce, como lo que propicia el contacto entre la pieza y el visitante de una manera visual, a través de herramientas arquitectónicas y museográficas, como también a nivel de diseño gráfico e industrial para dar sentido al lugar. En otras palabras, … *"se trata de la puesta en escena de una historia que quiere contar el curador (a través del guion) por medio de los objetos disponibles (la colección). Tiene como fin exhibir el testimonio histórico del ser humano y de su medio ambiente para fines de estudio y/o deleite del público visitante" ... (Paula Restrepo y Amparo Carrizosa. Manual básico de montaje museográfico; División de museografía Museo Nacional de Colombia).*

1. 1. 4. PATRIMONIO

El patrimonio visto desde una perspectiva integral abarca tanto el patrimonio cultural como el natural, y sus dimensiones materiales (patrimonio tangible) e inmaterial (patrimonio intangible). *El patrimonio cultural de un pueblo comprende las obras de sus artistas, arquitectos, músicos, escritores y sabios, así como las creaciones anónimas, surgidas del alma popular, y el conjunto de valores que dan sentido a la vida, es decir, las obras materiales que expresan la creatividad de ese pueblo; lengua, ritos, creencias, lugares y monumentos históricos, la literatura, obras de arte, archivos y bibliotecas. (UNESCO. (Paris, 1982). Conferencia Mundial sobre Políticas Culturales)).*

1. 1. 5. BIENES CULTURALES

Los bienes culturales son el *"testimonio de la creación humana o de la evolución de la naturaleza; documentan la cultura material y espiritual, su significado científico, artístico o histórico, o están relacionados con las luchas y hechos históricos y revolucionarios, con la vida o las distintas fases de la actividad humana, tanto culturales como científicas". (Escuela Nacional de Museología. (Cuba). Registro e Inventario de Bienes Culturales).* Estos a su vez se subdividen en; bienes culturales muebles e inmuebles; bienes intangibles o inmateriales.

1. 2. ORGANISMOS DE MUSEOS NACIONAL E INTERNACIONAL

Se presentan distintos organismos que trabajan en pro de los museos para su correcta y debida organización, conservación y desarrollo de los mismos, clasificados de manera jerárquica hasta dar con el caso en particular de Nicaragua.

ICOM consejo internacional de museos

International Council Of Museums. Por sus siglas en ingles, es la organización internacional de museos y profesionales de los museos cuya finalidad es investigar, perpetuar, perennizar y transmitir a la sociedad el patrimonio cultural y natural mundial, presente y futuro, tangible e intangible.

20 AÑOS FUNDACION ILAM
Protegiendo el patrimonio latinoamericano

Instituto Latinoamericano de Museos y Parques, es una fundación cuya misión es colaborar en la protección del patrimonio latinoamericano -cultural, natural e intangible- posibilitando la democratización a su acceso, su conocimiento y uso responsable por parte de las comunidades.

Belice - Guatemala - El Salvador - Honduras - Nicaragua - Costa Rica - Panamá
REDCAMUS
Red Centroamericana de Museos

Red Centroamericana de Museos, es una institución que tiene como finalidad la facilidad de acceso a la educación no formal, la participación y desarrollo de valores para la transmisión de la identidad cultural convirtiéndose en un lugar interactivo e integral.

Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional
El Pueblo, Presidente!
Instituto Nicaraguense de Cultura (INC)

A través del decreto N.º 427 “1989 Ley Creadora del Instituto Nicaragüense de la Cultura”, nace el INC, ente que le compete promover el conocimiento de las manifestaciones culturales del pais, velar por el desarrollo del mismo e investigar el pasado y presente nacional con el fin de conservar el patrimonio cultural de la nación.

Gráfico 2/ Gráfico de Organismos. Fuente; 1er. Imagen ICOM, 2da. Imagen Fundación ILAM, 3era. Imagen REDCAMUS, 4ta. Imagen INC. / Elaborado por autores.

1. 3. FUNCIÓN DE LOS MUSEOS

Así también es importante mencionar el rol que adquiere el “arte de concebir y adecuar o construir un espacio destinado a abrigar las funciones específicas de un museo, particularmente las de exposición, conservación, estudio, y recepción”. *EVE Museos e Innovación. (2015, junio). Museos y Arquitectura (ICOM). https://evemuseografia.com/2015/06/29/museos-y-arquitectura-icom/*

Entre otras cosas, las funciones del museo resaltan sobre todo la íntima conexión que debe poseer con su entorno, además de su deber para relacionarse con organizaciones e instituciones nacionales y extranjeras que promuevan las dinámicas que propicia el museo en una sociedad en particular. Por ejemplo, un museo se considera como un espacio de comunicación, por la razón que tiene como objetivo comunicar y como todo espacio de comunicación requiere que quien lo posee tenga un interés en gestionarlo como tal. Además, los museos se caracterizan por jugar una doble responsabilidad al preservar la integridad del objeto como elemento del patrimonio y la educación.

1. 4. CLASIFICACIÓN DE LOS MUSEOS

La clasificación de museos es bastante amplia y compleja, es decir, se puede tomar en consideración distintas variables de manera que un mismo museo podría pertenecer simultáneamente a diferentes categorías. Incluso, dicha clasificación responde en conjunto con colecciones museográficas por tipologías establecidas por la UNESCO, siempre con variaciones aceptadas por especialistas en la materia, como se aprecia a continuación:

- Museo Arqueológico.
- Museo Antropológico.
- Museo de Arte.
- Museo de Historia Natural.
- Museo de Arte contemporáneo.
- Museo Científico y Técnico.
- Museo de Etnografía y Folklore.
- Museo Ciencias Sociales y Servicios.
- Museo Comercio y comunicación.
- Museo Agricultura y Productos del Suelo.
- Museo de ciencia y tecnología.
- Casa Museo.

Gráfico 3/ Clasificación de los Museos. / Fuente: Elaborado por autores con base de Freepik.es

1. 4. 1. CLASIFICACIÓN DE LOS MUSEOS SEGÚN ICOM

El ICOM, por otro lado, clasifica los museos basándose en la naturaleza de las colecciones que poseen, como se muestra a continuación:

Museo de arte (bellas artes, artes aplicadas, arqueología)	Museo de historia natural	Museo histórico
Museo de Pintura.	Museos de Geología y Mineralogía.	Museos Biográficos.
Museo de Escultura.	Museo de Botánica y Jardines Botánicos.	Museos de Objetos y Recuerdos de Época.
Museo de Grabado.	Museos de Zoología, Jardines de Zoología y Acuarios.	Museos Conmemorativos.
Museo de Artes Gráficas.	Museo de Antropología Física.	Museos Biográficos o Casa Museo.
Museo de Arqueología.		Museos Históricos-Arqueológicos.
Museo de Artes Decorativas y Aplicadas.		Museos de la Guerra o Militares.
Museo de Arte Religioso.		Museo de la Marina.
Museo de Música.		
Museo de Arte Dramático, Teatro y Danza.		

Tabla 2/ Clasificación de Museos según ICOM. / Fuente: Elaborado por autores con base de ICOM.

1. 4. 2. CLASIFICACIÓN DE LOS MUSEOS SEGÚN LUGIOLA

La clasificación de Lugiola se basa según los tipos de exposiciones museográficas:
(Lugiola et al., 2014. Diseño de Museografía Urbana Para Promover los Valores Humanos en la Comunidad Marabina (Trabajo de Grado, Universidad Privada Dr. Rafael Belloso Chacín)).

1. 4. 2. 1. DE ACUERDO CON EL ALCANCE GEOGRÁFICO

- Museos internacionales: son los museos cuyas colecciones particulares o generales dentro de una especialidad deben tener un alcance internacional.
- Museos nacionales: son los museos cuyas colecciones particulares o generales de una especialidad deben tener un alcance nacional.
- Museos regionales: son los museos cuyas colecciones deben ser representativas de una porción del territorio en el que están ubicados.
- Museos comunales: son los museos cuyas colecciones estén relacionadas con el ámbito de la comunidad.

1. 4. 2. 2. DE ACUERDO CON LA DENSIDAD Y HOMOGENEIDAD DE LA COLECCIÓN

- Museos generales: son los museos que poseen colecciones heterogéneas de diferente naturaleza y/o período.
- Museos especializados: son los museos que poseen colecciones homogéneas correspondientes a un determinado tipo y/o período.
- Museos mixtos: resumen la relación entre los museos generales y especializados.

1. 4. 2. 3. DE ACUERDO CON EL CARÁCTER JURÍDICO DE LA INSTITUCIÓN

- Museos públicos: los museos que poseen colecciones propiedad del Estado. Se contempla la figura de Fundación de Estado.
- Museos privados: los museos, que poseen colecciones propiedad de instituciones y/o coleccionistas privados. Se contempla la figura de Fundación Privada.

1. 4. 2. 4. DE ACUERDO CON LA NATURALEZA DE LA COLECCIÓN

- Museos de arte: museos con colecciones de bellas artes de todos los tiempos y estilos.
- Museos de historia: museos cuyas colecciones tienen por finalidad presentar la evolución histórica de una región, país o provincia, persona o hechos históricos.
- Museos de antropología: museos de colecciones relativas al desarrollo de la cultura, entre ellos se insertan los museos de arqueología, etnología, etnografía, etc.
- Museos de ciencia y tecnología: los museos con colecciones especializadas en las áreas de las ciencias naturales y exactas. Se consideraron los avances tecnológicos conjuntamente.

1. 4. 3. CLASIFICACIÓN DE LOS MUSEOS SEGÚN LA TIPOLOGÍA

Figura 11/ Tipologías de Museos. / Fuente: Elaborado por autores con base ICOM

Como se observa en la ilustración 1 y 2, destacan siempre la esencia principal o *"La función de los museos para preservar, interpretar y promover la herencia natural y cultural de la humanidad. Como lo expresa el primer principio del Código de Deontología (las cuales son una serie de normas mínimas de conductas y prácticas profesionales para los museos y su personal, que se deben de cumplir para poder ser partes miembros del ICOM, en la que los profesionales involucrados se comprometen a cumplirlos), los Museos del ICOM, proteger y promover este patrimonio, así como los recursos humanos, físicos y financieros disponibles a tal efecto. En este sentido, el Código de Deontología para los Museos del ICOM promueve la responsabilidad social, la independencia y la libertad científica, la tolerancia, y el respeto mutuo, sin comprometer los estándares profesionales de los museos".*

(ICOM, (septiembre,2015). Declaración del ICOM relativa a la protección de bienes culturales y enmienda a la legislación de Alemania)).

Figura 12/ Tipologías de Museos. / Fuente: Elaborado por autores con base ICOM

1. 5. IMPORTANCIA DE LA ARQUITECTURA DEL MUSEO.

Al pasar de los años, la arquitectura del museo ha evolucionado para cumplir con las adaptaciones de una sociedad tan cambiante, y esto solo ha sido posible gracias a las nuevas tecnologías que han permitido dar solución a distintos retos. Hoy, por ejemplo, la iluminación juega un rol fundamental en los espacios, una mayor amplitud demanda de una iluminación adecuada, de esta manera los diseños son obligados a sentar bases sobre principios de sustentabilidad, como el aprovechamiento de la luz natural por mencionar, sin embargo, esto no siempre es aplicable para todos los casos, ejemplo dentro del museo se almacenan objetos y piezas de arte que no son compatibles con la luz natural. Por lo que el arquitecto no se enfrenta simplemente modelar un espacio, sino al contrario, busca alcanzar la creación de un espacio complejo con múltiples funciones y cada una con un rol en específico. *(Espacio Visual Europa (EVE). (julio, 2021). https://evemuseografia.com/2018/11/12/evolucion-de-la-arquitectura-de-los-museos/))).*

Ya finales del siglo XX, a partir de la revolución del museo, cambia también su propia percepción, pasando de ser considerado templo a un lugar amable, es decir deja de ser un espacio exclusivo para la elite o eruditos de la época, a considerarse más como un espacio abierto dispuesto a todo público con múltiples propósitos con el fin de conservar, enseñar y difundir el arte y la historia misma. Con estos y otros cambios, la arquitectura en este sentido se esfuerza por convertir al museo mismo en otra pieza de arte, por lo que esto deja en claro que la arquitectura es tan importante como el contenido a albergar.

1. 5. 1. EJEMPLOS DE IGUAL VALOR (CONTENIDO VS CONTENEDOR)

Haciendo referencia al título, existen algunos museos donde su arquitectura es tan importante, que se les considera parte sustancial del paisaje urbano, sobre todo, a aquellos construidos a finales del siglo XX y lo que va del siglo XXI, los cuales destacan por diseños futuristas, gracias a la implementación de nuevas tecnologías y materiales como el acero, cristal y maderas en sus estructuras. AD Arquitectura. (junio, 2020). Museos con la mejor arquitectura del mundo. *https://www.admagazine.com/arquitectura/museos-con-la-mejor-arquitectura-del-mundo-20200629-7009-articulos.html).*

1. 5. 1. 1. EL GUGGENHEIM BILBAO EN ESPAÑA POR FRANK GEHRY

Figura 13/ Guggenheim de Bilbao en España. / Fuente: clubbingspain.com.

1. 5. 1. 2. KUNSTHAUS GRAZ UBICADO EN LEND, AUSTRIA, DISEÑADO POR LOS ARQUITECTOS PETER COOK Y COLIN FOURNIER

Figura 14/ El Kunsthaus Graz ubicado en Lend, Austria. / Fuente: planetofhotels.com/

1. 5. 1. 3. LOUVRE ABU DHABI, EN ABU DHABI, CAPITAL DE LOS EMIRATOS ÁRABES UNIDOS, DISEÑO PERTENECIENTE A JEAN NOUVEL

Figura 15/ Louvre Abu Dhabi, Emiratos Árabes Unidos. / Fuente: www.expedia.com

Sin embargo, lograr el reconocimiento de la arquitectura del museo como arte en sí mismo, conlleva al cumplimiento de ciertos estándares, sobre todo, aquellos basados en la creación de espacios justos para almacenar y exhibir las colecciones. Entre otras variantes en la que destacan la iluminación sobre de las obras expuestas, como también, la ventilación y temperatura necesaria para garantizar el máximo confort del usuario sin importar el tiempo de estadía.

Figura 16/ Museo y Galería de Arte Contemporáneo en San Petersburgo. / Fuente: san-petersburgo.net.

Así que, el diseño ha de ser óptimo en todos los sentidos, garantizando espacios de fácil accesibilidad marcados por claros recorridos dentro de las instalaciones, con el fin de facilitar al visitante distinguir, por ejemplo; las distintas salas de exposición o las rutas de evacuación, entre otros. Cosas simples, pero es a esto que refiere la concepción de la versatilidad de un espacio creado para todos, incluyendo que no todo el que visita un museo es gran conocedor de la materia.

Figura 17/ Museo de Arte Morí. / Fuente: Yuya Tamai (CC BY 2.0) SnapJapan.com

Por otro lado, uno de los grandes retos que representa un museo, es la delicada integración dentro del tejido urbano. Y no solamente eso, sino también ser capaz de conseguir el equilibrio que conlleva los proyectos arquitectónicos, museográfico y museológico, lograrlo todo sin perder el atractivo hacia los visitantes.

Figura 18/ Museo de Arte de Sao Paulo, Lina Bo Bardi. / Fuente: El país, Guía 'El Viajero' de São Paulo.

Recordando que, la mayoría de las personas normalmente no suelen tener demasiado interés por las propuestas arquitectónicas o museográficas, quizás ´porque a veces les resulta demasiado complicado el comprenderlos. Por el contrario, sí logran reconocer con mucha facilidad todos aquellos espacios culturales productos de una inusual mezcla de sensibilidad e inteligencia que ellos mismos consiguen en conjunto. *Espacio Visual Europa (EVE). (julio, 2021). https://evemuseografia.com/2018/11/12/evolucion-de-la-arquitectura-de-los-museos/).*

En conclusión

1. 6. CLIMA

"Los edificios privados estarán correctamente ubicados si se tienen en cuenta, en primer lugar, la latitud y la orientación donde van a levantarse (…).

Como la disposición de la bóveda celeste respecto a la Tierra se posiciona según la inclinación del zodíaco y el curso del sol, adquiriendo características muy distintas, exactamente de la misma manera se debe orientar la disposición de los edificios, atendiendo a las peculiaridades de cada región y a las diferencias del clima (…). Así, por medio del arte se deben paliar las incomodidades que provoca la misma naturaleza."

Vitrubio. Libro Sexto, Capítulo primero.

(Vitrubio Polión, Marco Lucio. Los diez libros de arquitectura. Versión española de José L. Oliver Domingo, Alianza Editorial, Madrid, 1995, pág. 229).

En este apartado se aborda de manera breve algunos puntos y conceptos claves que facilitaran la comprensión del clima como factor de gran influencia en la arquitectura, esto como punto de transición al capítulo de los criterios y normativas de diseño, donde se retomaran dichos aspectos aplicados a la tipología de museo.

Dentro del pensamiento arquitectónico contemporáneo, la interpretación del clima como factor principal es justificable, solamente si el entorno climático influye directamente en la expresión arquitectónica. El Dr. Walter B. Cannon sostenía que: *"El desarrollo de un equilibrio térmico estable en nuestro edificio debe observarse como uno de los más valiosos avances en la evolución de la edificación."* *(Víctor Olgyay. Arquitectura y Clima. Manual de Diseño Bioclimático para Arquitectos y Urbanistas).*

Al momento de elaborar un proyecto sin importar la tipología y con el propósito de lograr el aprovechamiento de los recursos y energías, adaptadas a las condiciones específicas de su microclima. Es necesario señalar que un mismo clima condiciona, pero no determina, la forma arquitectónica. Por lo cual es posible la existencia de distintas soluciones para unas mismas condiciones de clima.

Esto refuerza la idea holista, según la cual los factores biofísicos son sólo una de las muchas circunstancias que dan forma a la arquitectura. Sin embargo, es necesario hacer una valoración adecuada, no intentar copiar e imitar formas y técnicas sin un análisis de las circunstancias y el contexto que las originaron. *(Gabriel Chiarito. Clima Determinante De La Arquitectura. Materialidad II/DB).*

1. 6. 1. CONCEPTO DE CLIMA

Existen diversas definiciones entre las cuales encontramos que clima es; el conjunto de fenómenos meteorológicos que caracterizan el estado medio de la atmósfera en una región de la superficie terrestre.
(Conicet. El Clima. https://www.mendoza.conicet.gov.ar/portal/enciclopedia/terminos/Clima.htm)

En su descripción incluye el promedio de variables como la temperatura, la precipitación, la humedad, cobertura nubosa, etc., así como la desviación esperable de esas variables respecto al promedio. Por lo cual se puede decir que el clima es el estado del medio ambiente habitable. *(La Variabilidad Climática y el Cambio Climático, Colombia, 2017, Pág. 10).*

1. 6. 2. ELEMENTOS DEL CLIMA

1. 6. 2. 1. TEMPERATURA

Es una propiedad intensiva de los cuerpos que representan una magnitud escalar en actividad a nivel molecular. (Arquitectura y Clima, Arq. Francisco Villaseñor). Para medir la temperatura o calor generado por la actividad cinética de un cuerpo, se utilizan escalas arbitrarias de referencia.

°C	°K	°F
100	373	212
0	273	32

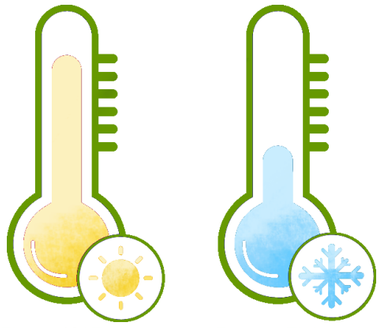


Figura 19/ Temperatura / Fuente: Elaborada por Autores.

1. 6. 2. 2. PRECIPITACIÓN PLUVIAL Y HUMEDAD

- PRECIPITACIÓN; Es el agua procedente de la atmosfera en forma sólida o liquida se deposita en la superficie terrestre. Las formas de precipitación son las siguientes:

♦ Lluvia. ♦ Nieve. ♦ Cellisca y Escarcha.
♦ Granizo. ♦ Lluvia. ♦ Llovizna.

- HUMEDAD ABSOLUTA; Es la cantidad de vapor de agua contenida en un volumen dado de aire, se expresa en peso por unidad de volumen.
- HUMEDAD ESPECIFICA; Es la masa en gramos del vapor de agua contenida en la unidad de masa de aire.
- HUMEDAD RELATIVA; Es la relación que existe que existe entre la cantidad de vapor de agua que contiene el aire y el máximo que puede contener a una cierta temperatura; se expresa en porcentaje de saturación.

1. 6. 2. 3. VIENTOS

Según su definición se denomina viento al aire atmosférico que se mueve en una dirección determinada: norte, sur, este, oeste, etc. Por tanto, considerar la dirección del viento en el diseño de espacios arquitectónicos es un factor sumamente fundamental, ya que a través de las aberturas se puede regular el acceso para su aprovechamiento y garantizar un confort térmico aceptable.

- MOVIMIENTO DEL AIRE

Continuando con el aprovechamiento de los vientos, se ha comprobado que el movimiento del aire dentro de una edificación no modifica la temperatura, pero si provoca una sensación de frescor debida a la pérdida de calor por convección y aumento de la evaporación del cuerpo. Resulta que para cada 0,3 m/s de velocidad del aire viene a equivaler al descenso de 1º C en la sensación térmica de una persona. *Guimarães Merçon, M. (2008). Confort Térmico y Tipología Arquitectónica en Clima Cálido-Húmedo. Análisis térmico de la cubierta ventilada [Master, Universidad Politècnica de Catalunya].*

Para el cálculo del viento debe tenerse en cuenta la disminución de la velocidad del viento en niveles cercanos al suelo, ya que las mediciones hechas por las estaciones meteorológicas son normalmente tomadas a nivel de cubierta y a nivel del suelo, el aire se encuentra prácticamente en reposo.

La modificación de los flujos de viento operativos debido a la topografía local y al entorno inmediato; y la evaluación del confort, es decir la velocidad de viento, desde de brisas agradables hasta vientos indeseados. *Guimarães Merçon, M. (2008). Confort Térmico y Tipología Arquitectónica en Clima Cálido-Húmedo. Análisis térmico de la cubierta ventilada [Master, Universidad Politècnica de Catalunya].*

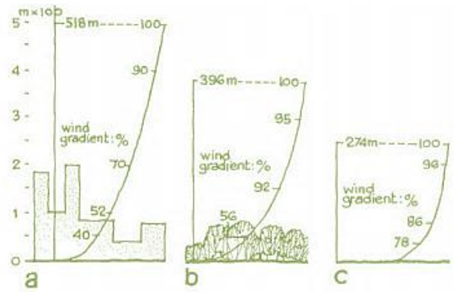


Figura 10/ Gradientes de velocidad del viento en diferentes alturas y diferentes ambientes. (a) Área Urbana, (b) Campo con Vegetación y (c) Campo Abierto

1. 6. 2. 4. RADIACIÓN SOLAR

En este caso es la cantidad de energía (visible, ultravioleta e infrarroja), que se recibe en una unidad de tiempo sobre una superficie terrestre expuesta perpendicularmente a los rayos solares.

Se presentan en dos componentes, directas y difusa que es igual a radiación global; depende de algunos factores como la latitud, la estación del año, la hora del día, el clima local, las características ambientales y la orientación de la superficie que recibe la radiación.

Una vez que la radiación alcanza la superficie de la tierra, se divide en:

- RADIACIÓN DIRECTA; Es la que proviene directamente del sol, y causa la principal de las sombras que producen los objetos.
- RADIACIÓN DIFUSA; Es que proviene de la atmósfera debido a la desviación que se produce en la onda debido a las partículas presentes en la atmósfera (fenómeno de dispersión). Esta componente toma valores de entre 15% de la radiación total en los días más soleados, y va aumentando a medida que es cielo está más nublado.
- ALBEDO O RADIACIÓN REFLEJADA; Es la que proviene de la reflexión de la superficie terrestre. Depende del coeficiente de reflexión de la superficie (albedo). (Arquitectura y Cima, U.N.A.M.; México, Arq. Francisco Amante Villaseñor, Pág. 3).

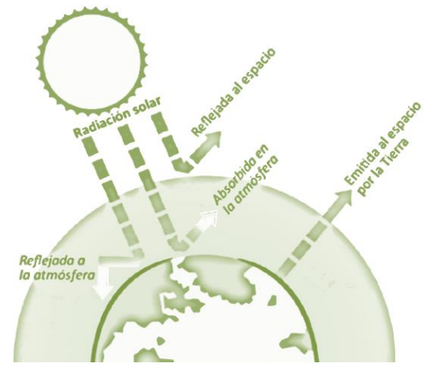


Figura11/ Radiación Solar. / Fuente: https://www.helioesfera.com/la-radiacion-solar/

1. 6. 3. FACTORES DEL CLIMA

Los factores del clima según el centro de Meteorología y climatología de Navarra (http://meteo.navarra.es/) son:

1. 6. 3. 1. LATITUD

Es la distancia angular que hay desde un punto en la superficie de la tierra hasta el ecuador. Se mide en grados, minutos y segundos. Cuanto más cerca se encuentre un lugar del ecuador menos variación habrá en la duración de los días y la energía solar incidirá más vertical y con más intensidad sobre él, por lo que más cálidas serán las temperaturas. Cuanto más lejos se encuentre ese punto del ecuador la energía solar le alcanzará con un ángulo menor, además durante el invierno los días serán cortos acentuando el frío.

1. 6. 3. 2. LONGITUD

Es el ángulo diedro formado por el meridiano del lugar y el meridiano que se toma por origen (Meridianos líneas que se juntan en los dos polos). Se mide sobre el ecuador a partir del origen de 0° a 180° en los dos sentidos, o sea al Este y al Oeste, recibiendo respectivamente los nombres de longitud Este y longitud Oeste.

1. 6. 3. 3. DECLINACIÓN

Es la distancia angular de los rayos del sol al Norte o al Sur del ecuador con respecto al día del año. Como resultado da paso a las distintas estaciones del año, como también al solsticio de invierno y verano y el equinoccio de primavera.

1. 6. 3. 4. ALTITUD

Es la altura sobre el nivel del mar de un punto de la superficie de la tierra. Esta altura se considera con la relación al nivel del mar, medida sobre la vertical del lugar en sentido positivo o negativo.

Esta coordenada, con la longitud y la latitud, fijan la posición de los puntos de la tierra y describen los relieves y depresiones de la superficie. Altitud es la dimensión vertical o altura sobre el nivel del mar. La altitud es un factor muy importante del clima. La temperatura del aire disminuye a razón media de 6.4 ºC por cada 1000 metros de altitud. Lo cual quiere decir que, a mayor altura, menor temperatura en una proporción directa.

1. 6. 3. 5. RELIEVE

Es la configuración superficial de la tierra. Determina las corrientes de aire, la insolación de un lugar, su vegetación, el contenido de humedad en el aire. La vegetación se modifica poco a poco conforme varía el relieve.

En resumen, el clima es y está dado por una serie de variables o componentes como se muestra a continuación:

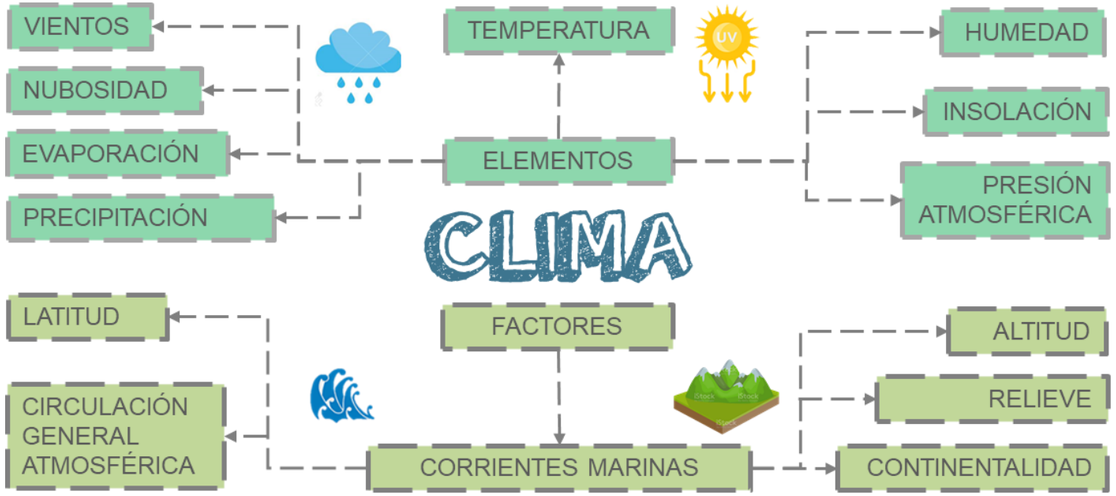


Gráfico 4/ EL CLIMA. / Fuente: Elaborado por

1. 6. 4. CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA DE KÖPPEN

Creada inicialmente por el climatólogo alemán Wladimir Köppen en 1884 y revisada posteriormente por él mismo y por Rudolf Geiger, describe cada tipo de clima con una serie de letras, normalmente tres, que indican el comportamiento de las temperaturas y las precipitaciones. Es una de las clasificaciones climáticas más utilizadas debido a su generalidad y sencillez. Por lo cual según esta clasificación Nicaragua posee un clima generalmente tropical. *(Navarra.es. Clasificación climática de Köppen)*

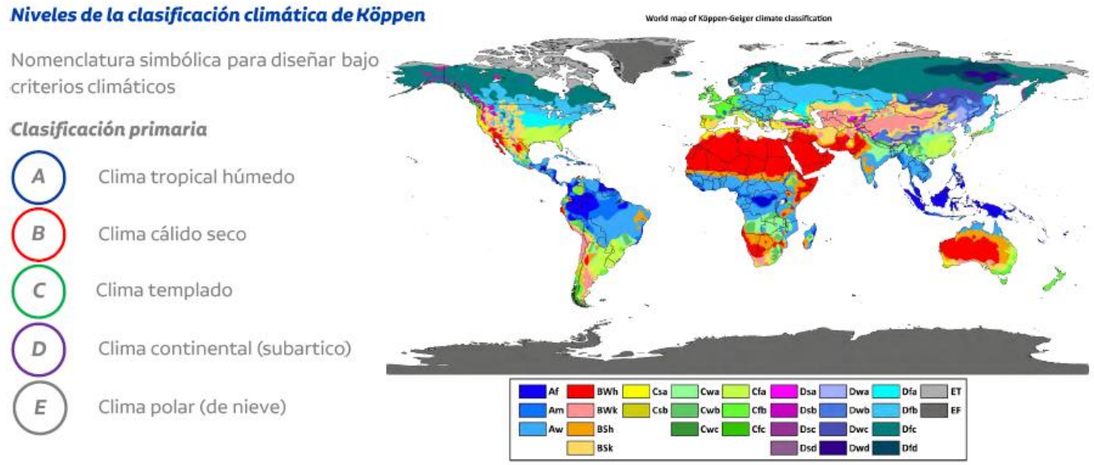


Figura 12/ Clasificación Climática de Köppen. / Fuente: EADIC. Módulo de Arquitectura Sostenible; Arquitectura Bioclimática.

1. 6. 5. MICROCLIMA

En palabras simples el microclima, es un clima local de características distintas a las de la zona en que se ubica, estos pueden ser factores como la topografía, temperatura, humedad, altitud-latitud, luz, la cobertura vegetal y obras humanas (arquitectura urbana, industria, procesos económicos, etc.) que pueden incidir en las variables atmosféricas (meteorológicas más que climáticas) y que sirven para suavizar los valores extremos (aire acondicionado en época de calor, calefacción en épocas de frío) de un lugar generalmente urbano y que terminan por modificar a escala muy local el clima normal de un lugar. *(Mateo Rivarola. Microclima. Teoría y critica de la arquitectura. Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción)*

Es decir que estos pueden ser originados, transformados y finalmente dejar de existir, si se pierden las condiciones que dieron origen al mismo. Sin embargo, el mantenimiento de un microclima exige que se ejecuten medidas intencionales y sistemáticas, diferente al macro clima que no puede ser modificado.

II. CRITERIOS DE DISEÑO Y MARCO NORMATIVO

2. 1. CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO

Los criterios de diseño representan para el arquitecto los juicios de valor estéticos y funcionales, tomando en cuenta normas, regulaciones, requerimientos y conceptos de aplicabilidad para el desarrollo del proceso de un proyecto. Teniendo esto en mente y con tal finalidad, se muestran a continuación una serie de variables claves que fueron tomados en cuenta para la realización de este trabajo.

2. 1. 1. CLIMATIZACIÓN

El ambiente adecuado en los museos está determinado por dos factores claves; la humedad relativa y la temperatura. Ambos factores inciden de manera crucial en el estado de conservación de los objetos expuestos o almacenados en los museos. Su buena conservación depende exclusivamente de una atmósfera climática relativamente estable, pues hacer alguna modificación brusca de los factores mencionados puede provocar el surgimiento de moho o bacterias, así como fenómenos de corrosión, dilatación y contracción de los materiales que acelerarán el deterioro de las obras. Por ello se hace necesario conocer los efectos dañinos que éstos puedan generar, las condiciones ideales en que pueden actuar sobre los objetos sin peligro alguno, y los equipos técnicos que permiten su control y medición. *(Duoc UC. Proyecto de Restauración. (6. Rehabilitación, 6.5. Climatización). Pontificia Universidad Católica de Chile)).*

2. 1. 1. 1. CONTROL DE HUMEDAD RELATIVA (HR)

Como primer factor a controlar se tiene la humedad relativa del ambiente. Los rangos de controles óptimos se establecen según el género de las obras a tratar, tal como se muestra en la tabla de niveles de humedad relativa.

2. 1. 1. 2. CONTROL DE CLIMA

En el caso de Nicaragua, un país de clima tropical donde la humedad relativa y las temperaturas diurnas y nocturnas presentan variaciones permanentes, el control de estos elementos es de vital importancia.

Sin embargo, las características técnicas de las obras determinarán las condiciones de control de clima a las que pueden ser sometidas. Por ejemplo, las bajas condiciones de HR, influyen sobre las condiciones de los pigmentos y soportes, ocasionando desecamientos, grietas, pérdidas de elasticidad o el desprendimiento de pigmentos, por el contrario, la alta humedad favorece la presencia y desarrollo de los microorganismos (hongos). *(Duoc UC. Proyecto de Restauración. (6. Rehabilitación, 6.5. Climatización). Pontificia Universidad Católica de Chile)).*

2. 1. 1. 3. CUADRO DE NIVELES DE HUMEDAD RELATIVA (HR). RECOMENDADOS SEGÚN EL TIPO DE MATERIAL

El siguiente cuadro muestra algunos tipos materiales y sus niveles de HR según tres fuentes diferentes.

Tipo de Material	Porcentaje %		
	Dossier de References Tecnique	Manual de Orientación Museológica y Museográfica	Especialistas
Piedra y cerámicas.	Lo mas seco posible	20-60	50-60
Vidrio.	45-60	40-60	50-60
Pintura sobre tela.	45-60	40-55	55-65
Pintura sobre madera y escultura policromada.	45-60	45-60	55-60
Instrumentos musicales y objetos decorativos.	45-60	45-60	55-60
Papel.	45-60	40-60	50-60
Fotografía y películas.	30-454	30-45	40-50
Monedas.	Bajo 30	20-40	30-40
Armas y metales.	Bajo 30	15-40	30-40
Especímenes de ciencias naturales.	40-60	40-60	50-60
Textiles.	45-60	30-50	40-50
Material etnográfico.	40-60	40	40
Material plástico.		50-60	40-50
Mobiliario.	45-60	40-60	55-60
Marfil y huesos.	45-60	40-60	50-60
	Fuente: Center of documentation. UNESCO, ICOM, 1979. Pags. 15,16 y 17	Dpto. de Museos y Archivos. Sistemas de Museos de Sao Paulo. 1987, pág. 20.	Recomendaciones según experiencias de especialistas particulares.

Tabla 3. Nivel de HR. Fuente: (Duoc UC. Proyecto de Restauración. (6. Rehabilitación, 6.5. Climatización). Pontificia Universidad Católica de Chile)).

2. 1. 2. ILUMINACIÓN

La luz es otro factor clave en el diseño, en dependencia de la necesidad puede ser natural, artificial o mixta. En el caso de los museos, la luz es la que propicia el ambiente y logra ese atractivo que convierte una exhibición en un suceso visual, hace posible que los objetos pasen desapercibidos o emerjan ante los ojos del espectador.

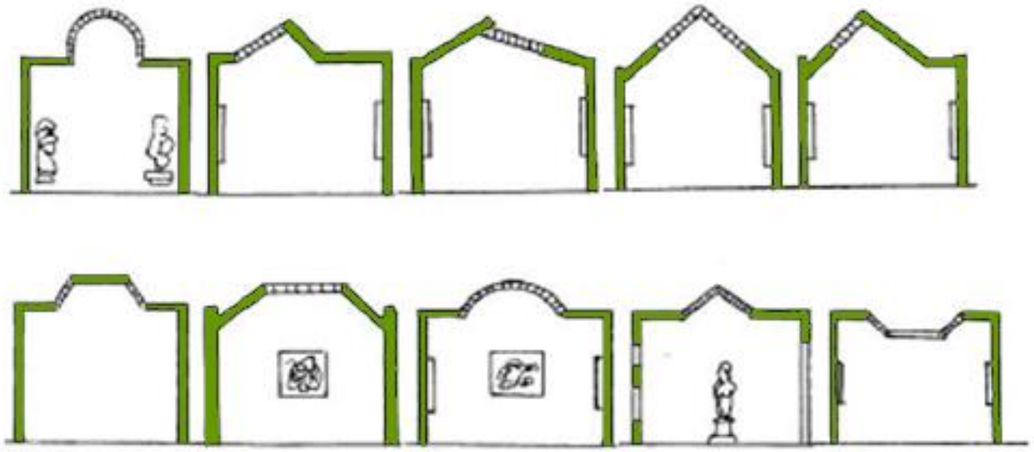


Figura 23. Diferentes formas de penetración de la luz natural en salas de exposición. Fuente: Manual Técnico de Normativas para el Museo. ICOM-Venezuela.

Por ejemplo, la luz bien enfocada sobre un simple objeto puede hacerlo parecer más atractivo y con la variación del ángulo esta puede revelar detalles o texturas de la obra expuesta. Asi que, sobre este principio la norma general debe ser la iluminación sobre los objetos, no en los visitantes. *(Gagliardi et al.,2005 (Venezuela). Manual Técnico de Normativas para el Museo. Consejo Nacional de la Cultura)).*

Sin embargo, del mismo modo que destaca la luminosidad relativa en los objetos, lo hace también la ausencia de deslumbramientos. Para lograr cumplir con esto, primero hay que establecer la cantidad de luz necesaria, la cual, por lo general, depende de la colocación del objeto y el contexto global, así como también de la secuencia visual del museo y las recomendaciones de conservación. *(Gagliardi et al.,2005 (Venezuela). Manual Técnico de Normativas para el Museo. Consejo Nacional de la Cultura)).*

2. 1. 2. 1. TIPOS DE ILUMINACIÓN

Según el Manual Técnico de Normativas para el museo *(ICOM, Venezuela)*, actualmente se tiene principalmente tres tipos de iluminación en el diseño de las exposiciones:

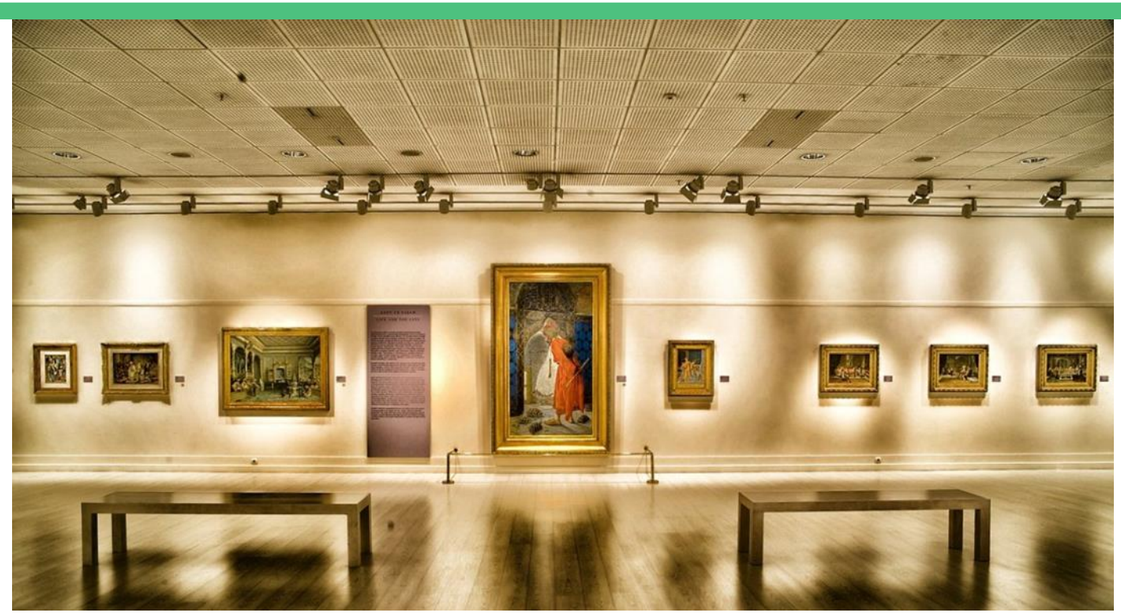


Figura 24. Iluminación en salas de exposición. Fuente: EVE Museos e Innovación.

- ILUMINACIÓN DE EXPOSICIÓN; la cual se aplica a los objetos siguiendo los parámetros de conservación.
- ILUMINACIÓN DE APOYO; la cual se aplica hacia o desde los dispositivos museográficos.
- ILUMINACIÓN DE CIRCULACIÓN; la cual debe demarcar los recorridos por las salas, clarificando el acceso y la salida, siguiendo las normas de seguridad previstas por las autoridades bomberiles.

2. 1. 2. 2. CONTROL DE ILUMINACIÓN

La iluminación en los Museos es un elemento fundamental para la exhibición de las colecciones; las más utilizadas son las siguientes:

- LUZ NATURAL
  - ✓ Luz de Sol
- LUZ ARTIFICIAL
  - ✓ Luz fluorescente (focos o lámparas).
  - ✓ luz incandescente (bombillas 120 v.).
  - ✓ Luz halógena Luz de sodio.

Todas y cada una de estas tienen un rango diferente de luz y calor, su utilización depende del objeto a exponer, sin embargo, la exposición prolongada sometida ya sea a luz natural o no, podría causar daños significables en las obras (como el resecamiento, decoloración, craqueladuras, etc.).

En el caso de los museos la unidad de medida sobre los objetos es el Lux (la cual es la iluminación de una superficie que recibe un lumen en cada metro cuadrado, siendo el lumen la unidad de flujo luminoso). Asi que, según sea la naturaleza de las piezas expuestas, la iluminación deberá siempre ajustarse de acuerdo a los rangos recomendados. *(Gagliardi et al.,2005 (Venezuela). Manual Técnico de Normativas para el Museo. Consejo Nacional de la Cultura)).*

2. 1. 3. ACÚSTICA ARQUITECTÓNICA

La acústica arquitectónica es una parte de la física que estudia lo que acontece con las ondas sonoras desde que salen de la fuente de emisión hasta que llegan a la audiencia, tales fenómenos se denominan como; reflexión y refracción, absorción y difracción. (EHU. Acústica Arquitectónica. ehu.eus.com). Esto implica que es de gran importancia que se tomen en cuenta al momento de la elaboración del diseño. En este caso, la propuesta del anteproyecto incluye un auditorio multipropósitos, desde funcionar como una sala de conferencia o hasta incluso como sala de ópera. Sin importar cual sea la tipología del auditorio, se requieren condiciones únicas según sea el caso.

Para lograr lo anteriormente estipulado se configuró explícitamente con divisiones que permiten alterar el volumen y tener unas condiciones acústicas variables capaces de adaptarse a diferentes tipos de rendimiento. Una acústica deficiente en un auditorio da lugar a cacofonías con sonidos y conversaciones ininteligibles. Estos problemas también pueden producir un efecto de oclusión sonora donde el público percibe una versión de eco hueco de su propia voz. *(AQSO Arquitectos. Diseño Acústico En Auditorios).*

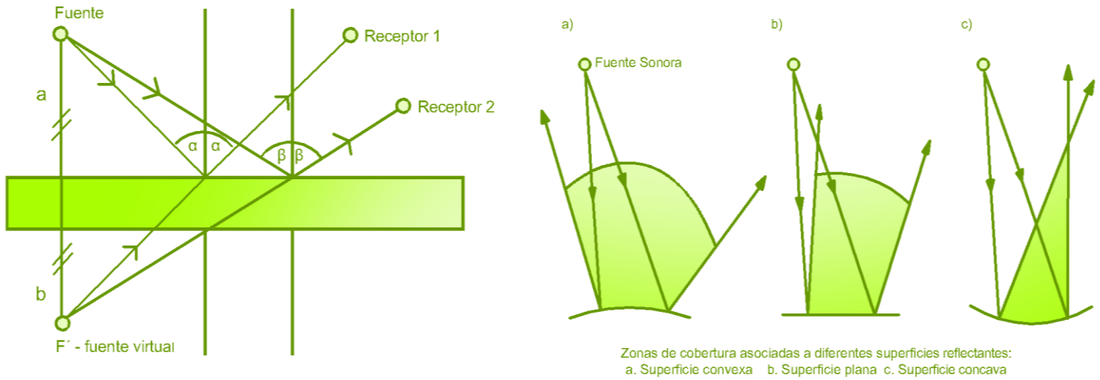


Figura 25. Acústica en la arquitectura. / Fuente: Antoni Carrión Isbert. / "Elaborada por Autores".

Por otro lado, la geometría de la acústica además de entender el comportamiento del sonido, debe entender también el comportamiento de las visuales. Ya que el sentido de la vista es igual de importante al sentido del oído en las proyecciones arquitectónicas.

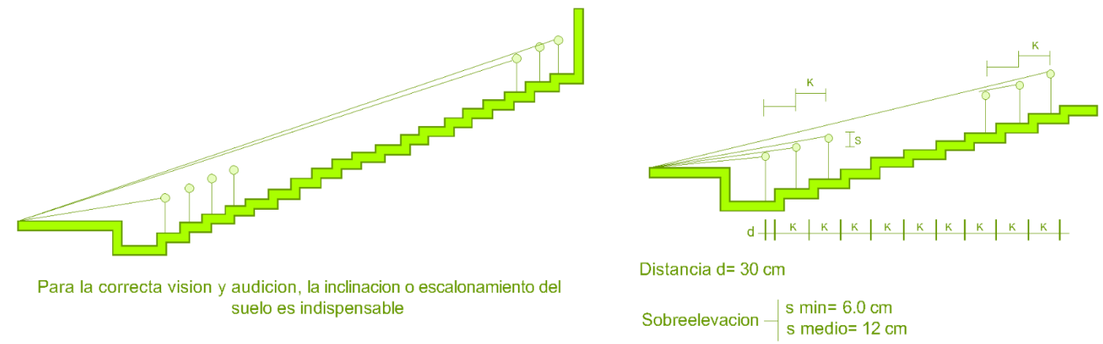
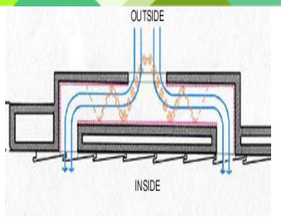


Figura 26. Líneas Visuales/ Procedimiento grafico para evitar la pantalla acústica. Fuente: Elaborada por Autores.

En este sentido el objetivo de la forma geométrica en el comportamiento visual, es establecer las distancias de las zonas del público hacia la zona del escenario. Por tanto, se consideró recomendable que este espacio cuente con una inclinación para que cada espectador tenga una línea visual más alta a la línea visual de la persona que se encuentra en frente de esta. Incluye también la disposición de manera intercalada de los asientos en cada fila con el fin de evitar obstáculos visuales entre espectadores. Según el trabajo de *"Acústica de la Arquitectura (Vera montes et al., 2013)",* como normativas para salas acústicas se establecen que:

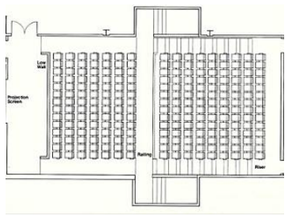
La distancia entre la primera fila y la cuerda de la pantalla debe ser tal que el espectador sentado en medio de ella vea el escenario con un ángulo no superior a 30 grados. La altura de la vista sentada es de 1.30 m del nivel del piso.

Debe haber un pasillo libre entre silla no menos de 0.45 m de ancho. Debe tener pasillos laterales para el acceso y salida del mismo con un ancho no menor de 1.20 m. El ancho de los pasillos transversales debe ser aproximadamente de 1m y ponerse de acuerdo a las salidas de emergencia.



Los auditorios debido a que son sitios de reuniones muchas personas se encuentran dentro de el por lo que genera un aumento de temperatura, por eso es necesario considerar la ventilación general natural o artificial, con el propósito de retirar el calor.

Las sillas deben ser ancladas al piso por 3 puntos con una visibilidad sin girar la cabeza igual a 30 grados girando los ojos levemente de 60 grados máximo. El asiento debe permitir que el usuario situé los pies firmemente sobre la superficie de apoyo.



La hoja de la puerta debe ser no menor de 1.20 m. En caso de algún evento inesperado se debe considerar que se desaloje el lugar en 3 minutos tomando en cuenta que pase una persona por cada segundo con un ancho de 0.60 m.

El área para las personas que se movilizan en silla de ruedas debe ser de 1 m de ancho por 1.20 m de profundidad debe estar señalada en el piso con el símbolo de accesibilidad. Se debe crear espacios que permita localizar a una persona en silla de ruedas con la capacidad del auditorio.

Para los techos se recomienda que sean inclinados para mejor reverberación del sonido. Las paredes deben revestirse de materiales como madera, textiles y texturas. El recubrimiento de las sillas debe ser telas para acción acústica.

Gráfico 5. Normativas para salas. / Fuente: "Acústica de la Arquitectura (Vera montes et al., 2013)". Elaborada por Autores.

2. 2. CONSIDERACIONES FUNCIONALES, TÉCNICAS Y FORMALES DEL DISEÑO

2. 2. 1. ACCESIBILIDAD

"Un museo accesible es aquel que integra y fomenta la participación de todas las personas, que nos acerca a la cultura eliminando barreras para que todos podamos disfrutar de nuestra visita. Un museo accesible es de todos y para todos."

(Manual de accesibilidad para museos / elaborada por Liz Zúñiga Robles -- 1a ed.--Lima: Museo de Arte de Lima, 2019).

Figura 27. Logo del programa Museos Accesibles de Argentina. Fuente: http://promocioncultural-cba.webnode.com.ar/

El Manual de Accesibilidad para Museos dice que, la accesibilidad significa que todos los visitantes pueden participar de una experiencia enriquecida del museo. Es vital que un museo invierta en la accesibilidad, manteniéndola en todo tiempo, pues se recibe a cambio una muy valiosa recompensa al disponer de una programación inclusiva para una audiencia nueva y diversa. Lo cual es fundamental para el propio funcionamiento del museo.

El concepto de "accesibilidad" evoluciona continuamente, antes se le relacionaba estrechamente con la eliminación de barreras arquitectónicas, especialmente para personas que usaban silla de ruedas, posteriormente fue asociado exclusivamente a personas con discapacidad. Hoy significa la integración sin discriminación de todas las personas, tengan o no discapacidad o necesidades especiales, con el objetivo de lograr igualdad de oportunidades para todos.

La implementación de la accesibilidad en los museos es cubrir las necesidades de sus visitantes. Por ejemplo, permitir que una persona ciega pueda llegar a los contenidos a través de la percepción de otros sentidos como el tacto y la audición, que una persona sorda pueda tener una comunicación interactiva a través de lengua de señas o subtitular los sonidos de un video, permitir a una persona con movilidad reducida poder desplazarse con total autonomía y seguridad eliminando las barreras físicas de su entorno, etc. Todo esto es accesibilidad, y beneficia a todos, por lo tanto, se ha de convertir los museos y centros expositivos en espacios accesibles.

Por todo esto, un museo diseñado para todos, que toma en consideración los criterios del diseño universal, permite un acercamiento a la diversidad cultural, las personas y sus distintas necesidades, lo cual redundara en beneficio no solo económico, sino también social. Un museo accesible será también sostenible y un museo sostenible será inclusivo*. (Manual de accesibilidad para museos / elaborada por Liz Zúñiga Robles -- 1a ed.--Lima: Museo de Arte de Lima, 2019).*

2. 2. 1. 1. ORIENTACIÓN DEL EDIFICIO

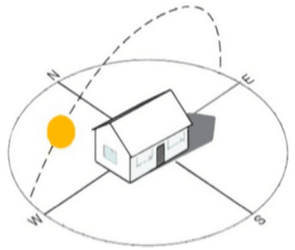


Figura 28.: Diseño bioclimático en las fachadas. Fuente: OVACEN.COM

La orientación del edificio para museo depende de las condiciones climáticas del lugar.

En este sentido deben tomarse en cuenta algunos factores naturales como lo son la incidencia de la luz solar y la dirección de los vientos y lluvias, los cuales influirán especialmente en la distribución espacial y equipamiento de las salas expositivas, de almacenaje y en laboratorios de restauración y conservación. *(Alonso Fernández, L. - Museología y Museografía).*

2. 2. 1. 2. POSIBILIDAD DE CRECIMIENTO

El proceso de diseño de un edificio para museo debe estar precedido, entre otras cosas, por un estudio que determine la capacidad de los espacios que recibirán visitantes y albergarán obras; sin embargo, la posibilidad de contemplar la expansión de un museo es un hecho generalmente latente, especialmente si se considera que las colecciones están sujetas a un continuo crecimiento. Esto debe ser tomado en cuenta principalmente en el diseño de los depósitos de obras. *(Alonso Fernández, L. - Museología y Museografía).*

2. 2. 1. 3. DISTRIBUCIÓN DEL ESPACIO

"La organización espacial de un museo debe obedecer a un esquema claro y preciso de relación y diferenciación entre las áreas de carácter público y las de carácter privado, donde juega un papel fundamental la circulación. Las áreas expositivas y de servicio al público deben ser visualmente independientes de las demás. Lo más adecuado es que estén próximas al acceso principal por medio de un esquema claro de circulación". (Alonso Fernández, L. - Museología y Museografía).

Fernández menciona dos tipos organización; tanto si la edificación se desarrolla de manera vertical, lo conveniente sería ubicar las diferentes áreas por pisos, conectándolas a través de ascensores, montacargas, escaleras y rampas.

Resaltando, sobre todo, lo apropiado que es ubicar a las salas expositivas en planta baja y/o en los primeros pisos, así la ubicación facilitará al público en general. Si el desarrollo de la edificación es horizontal, los servicios técnicos, e incluso todas aquellas áreas, de carácter privado, pueden muy bien ser desarrolladas en núcleos separados interconectados entre sí por pasarelas, pasillo, vestíbulos o áreas comunes. *(Alonso Fernández, L. - Museología y Museografía).*

2. 2. 2. MARCO NORMATIVO

Es una recopilación de normas que se abrieron paso a través de organismos para la conservación del patrimonio cultural a través de lugares como el museo y que se muestran mediante una serie de apartados que van, desde la fundación y evolución misma de los organismos que buscaron la creación de un documento universal por el cual se establecieran normas, con el fin de salvaguardar el legado cultural. Además, se aborda la perspectiva nacional nicaragüense y su marco legal compuesta a su vez por una serie de decretos de protección al patrimonio material e inmaterial de la nación, además mención de normativas de accesibilidad plasmadas en el NTON (Nomas Técnicas Obligatorias Nicaragüenses).

De igual manera, la mención de manuales técnicos para museos a nivel latinoamericano, los cuales estipulan regulaciones en la parte museográfica y museológica que componen al museo. Y, por último, certificaciones a los que se enfrenta un museo para cumplir con los estándares para ser considerado como un edificio sostenible.

2. 2. 3. NORMATIVAS INTERNACIONALES

Este apartado trata de una serie de lineamientos establecidos de manera uniforme para la restauración y conservación de los bienes culturales contenidos por museos. La escala internacional sobre la protección del patrimonio, se aborda mediante los organismos y convenciones que propiciaron la creación de cartas, legislaciones y normas que garantizan la conservación del patrimonio de una nación. Por tanto, de esta manera se presenta y se desarrolla la evolución histórica que atravesaron dichos organismos.

En un principio en la mayoría de los países, y particularmente en Europa, la conservación de objetos y edificios, pasaron de una forma gradual hasta ser considerados bienes especiales. Esto despertó un interés por generar un documento internacional para normar la conservación del patrimonio cultural, que al contrario de lo que se piensa no inició con la Carta de Venecia. Pues la búsqueda de reglas de conducta para la intervención de elementos del pasado que se consideraban importantes, fue siempre tema de discusión.

Las primeras reuniones tuvieron lugar en el año 1874 en Bruselas, donde si bien no se creó un documento como tal, sí dió lugar a un borrador que recalcó puntos como la importancia del patrimonio cultural como bien común, con el fin de limitar las destrucciones de estos, como también imponer sanciones en caso de incumplimiento o violaciones. *María Asencio Mercado (junio, 2020). Cartas y Legislaciones internacionales que protegen el Patrimonio.*

2. 2. 3. 1. ORGANISMOS INTERNACIONALES

Los organismos tienen su primer paso en períodos de entreguerras (1ra y 2da. Guerra Mundial), y también a la vez donde perdió gran parte de su efecto ante la destrucción masiva de importantes sitios y colecciones. Tales organismos eran:

- Oficina Internacional de Museos
- Instituto de Cooperación Internacional.

Del primero nace la Conferencia de Atenas, cuyas conclusiones están plasmadas en la Carta de Atenas, en 1931, la cual se dedica a la protección y conservación del patrimonio arquitectónico. Después de tal avance, su trabajo se ve interrumpido por el estallido de la Segunda Guerra mundial.

Sin embargo, la fundación de la ONU en junio de 1945 se convertiría en algo determinante, pues conllevó a la creación de la Organización de Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Asi la UNESCO, con sede en Paris, tuvo como una de sus misiones propiciar la conservación del patrimonio cultural. Y que, además Incluiría algunas organizaciones dedicadas explícitamente a ello:

- Oficina Internacional de Museos: ICOM
- Consejo Internacional de Monumentos y Sitios. ICOMOS
- Centro Internacional de Estudios para la Conservación y Restauración de los Bienes Culturales. ICCROM.

(Junta de Andalucía. Proyecto Agrega2. La escala internacional en la protección del patrimonio).

2. 2. 3. 2. CONVENCIONES INTERNACIONALES PARA LA PROTECCIÓN Y DEFENSA DEL PATRIMONIO

1931 — **Conferencia de Atenas. Oficina Internacional de Museos.**
Importancia de la conservación frente a la restauración; respeto de los estilos o épocas; puesta en valor de los monumentos.

1954 — **Convención de la Haya.**
Expresión de Bien Cultural. Protección del Patrimonio en caso de conflictos armados.

1964 — **II Congreso de Arquitectos y Técnicos de Monumentos Históricos. Venecia, 1964.**
Superación de la noción de “monumento” como obra independiente. También lo son ámbitos urbanos, rurales, obras mas modestas con significación cultural. Acceso a documentación de las obras en todas sus fases.

1972 — **Convención para la protección del Patrimonio Mundial Cultural y Natural, Paris, 1972.**
Vinculación con la necesidad de prohibir e impedir la exportación, importación y/o transferencia ilícitas de bienes culturales.

1975-1987 — **Consejo de Europa.**
- Congreso sobre el patrimonio Arquitectónico Europeo, Ámsterdam, 1975.
- Campaña Europea para el Renacimiento de la Ciudad, Berlín, 1981.
- Reunión del Consejo de Europa en Granada, 1985.
- Sintra, 1987. Economía y financiamiento de la cultura.

2003 — **Convención para la Salvaguarda del Patrimonio Cultural Inmaterial, UNESCO. Paris, 2003.**
Con la finalidad de lograr; el respeto del patrimonio cultural inmaterial de las comunidades, grupos e individuos de que se trate; la sensibilización en el plano local, nacional e internacional a la importancia del patrimonio cultural inmaterial y de su reconocimiento recíproco; la cooperación y asistencia internacionales.

Gráfico 6/ Escala internacional en la protección del patrimonio. / Fuente: (Junta de Andalucía. Proyecto Agrega2).

2. 2. 3. 3. DOCUMENTOS BASE PARA LA PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO

DOCUMENTOS
Carta de Atenas, 1931.
Carta del Restauro, 1972.
Carta del Riesgo del Patrimonio Cultural, 1989.
Carta de Venecia, 1964.
Recomendación sobre la salvaguardia de la Cultura Tradicional, UNESCO, Paris, 1989.
Carta Internacional sobre el turismo cultural, ICOMOS, México, 1999.
Declaración de Kinshasa sobre el trafico ilícito de bienes culturales, 1996.
Carta de Nara sobre la noción de autenticidad en la conservación del patrimonio cultural, Nara, Japón. UNESCO, 1994.
Convención para la Salvaguardia del Patrimonio Cultural Inmaterial, UNESCO, Paris, 2003.

Gráfico 7/ Documentos para la protección del patrimonio. / Fuente: Elaborado por autores.

2. 2. 3. 4. NORMATIVAS ICOM

El Consejo Internacional de Museos promueve continuamente la excelencia y las buenas prácticas, alentando siempre la implementación de normas profesionales en la comunidad museística.

Mediante sus normas y directrices, el ICOM ofrece buenas prácticas a los profesionales de los museos por el cual se da la adquisición de objetos, la documentación de colecciones, las descripciones, la terminología, la seguridad, la conservación y la gestión y formación del personal, entre otros asuntos. Normas que son elaboradas por los Comités del ICOM y aprobadas por la junta directiva.

El ICOM también apoya y contribuye al desarrollo de otras normas internacionales y mundiales, tales como el Object ID y la Recomendación de la UNESCO de 2015 relativa a la protección y promoción de los museos y colecciones, su diversidad y su función en la sociedad. *(International Council Of Museums. Normas y Directrices. https://icom.museum/es/recursos/normas-y-directrices/normas/).*

International Council Of Museums

Normas Para La Deontologia Del ICOM

- Directrices del Consejo Internacional de Museos para la baja de colecciones (ETHCOM, 2019).

Normas Para La Educacion Y La Accion Cultural

- Mejores prácticas en programas culturales y educativos de museos. Libros de buenas prácticas (6 volúmenes), (ICOM-CECA / Nueva Edición, Cultura, 2017).
- Caja de herramientas educativas, métodos y técnicas de museo y patrimonio. Educación (ICOM-CECA/LCM/Erfgoedhuis Zuid-Holland, 2017).

Normas Para Museos Y Colecciones De Instrumentos De Musica

- Voces para los silenciados: directrices para la interpretación de instrumentos musicales en colecciones de museos (CIMCIM, 1998).
- Recomendaciones para la aplicación de los números de acceso a los instrumentos musicales (CIMCIM, 1995).
- CIMENT: Procedimientos uniformes para la descripción de elementos de datos en sistemas de bases de datos CIMCIM (CIMCIM, 1991).
- Recomendaciones para regular el acceso a instrumentos musicales en colecciones públicas (CIMCIM, 1985).

International Council Of Museums

Normas Para Museos Y Colecciones De Indumentaria

- La ropa cuenta historias, trabajando con disfraces en museos (COSTUME, 2013).
- Directrices pa el vestuario (COSTUME, 1998).
- Vocabulario de términos básicos para la catalogación de vestimenta (DISFRAZ, 1981).

Normas Para La Seguridad En Los Museos

- Manual de procedimientos de emergencia (ICMS, 2010).
- Directrices para la preparación ante desastres en los museos (ICMS, 1993).

Normas Para La Conservacion

- Directrices medioambientales: ICOM-CC y Declaración de la CII (ICOM-CC, 2014).

Normas Para La Formacion Del Personal

- Profesiones de los museos: un marco de referencia europeo (ICTOP, 2008).

Normas Para La Gestion De Museos

- Escenarios de gestión de INTERCOM (INTERCOM, 2008).

Gráfico 8. Normativas ICOM. / Fuente: International Council Of Museums. Normas y Directrices. https://icom.museum/es/recursos/normas-y-directrices/normas/

2. 2. 4. MARCO NORMATIVO NACIONAL

Nicaragua no se queda atrás en cuanto a regulaciones, ya que posee una serie de leyes para la preservación de la historia y cultura del país, como; la *"Ley De Protección Al Patrimonio Cultural De La Nación" (Decreto No. 1142 de 22 de noviembre de 1982);* o el *"Reglamento Del Museo Nacional De Historia"*, cuyo propósito es preservar el instituto y sus instalaciones mediante una serie de normativas, así también, fomentar las colecciones de arqueología, Zoología y Botánica, además de otros ramos de las Ciencias Naturales.

Como de igual manera en el decreto No. 49-97, "Creación Del Museo Nacional De Nicaragua". Tal como se muestra a continuación, se presentan los principales artículos y normativas nicaragüenses, incluyendo manuales de rango latinoamericano.

"Los museos deben actuar de conformidad con todas las disposiciones legales nacionales y locales, asi como respetar las legislaciones de otros Estados en la medida en que afecten a sus actividades".
ICOM. (Argentina, 1986). Codigo de deontologia del ICOM para los Museos.

LEY DE PROTECCION AL PATRIMONIO CULTURAL DE LA NACION

Artículo 1.-

Para los efectos de esta Ley se consideran bienes culturales: Artísticos: Los bienes u objetos que, debido a su origen como producto de la actividad del hombre, constituyen verdaderos valores de las Bellas Artes o del Arte Nacional, ya sean estos plásticos, literarios, arquitectónicos, etc.

Artículo 2.-

Los bienes culturales, existentes en el territorio nacional, contemplados en los incisos a) y b) del artículo anterior sea quien fuere su dueño o poseedor, forman parte por Ministerio de la Ley del Patrimonio Cultural de la Nación y estarán bajo la salvaguarda y protección del Estado. En los casos de los incisos c), d) y e) se requerirá Declaración por escrito de la Dirección de Patrimonio para que se consideren parte del Patrimonio Cultural de la Nación; esta Declaración deberá comunicarse a quien corresponda.

Artículo 6.-

Corresponderá a la Dirección de Patrimonio, la dirección científico-metodológica de los museos del país.

Ley de Proteccion al Patrimonio Cultural de la nacion/ Decreto-Ley N1142 aprobado 22 de noviembre 1982

CONSTITUCION POLITICA DE NICARAGUA

Artículo 58.-

Los nicaragüenses tienen derecho a la educación y a la cultura.

Artículo 126.-

Es deber del Estado promover el rescate, desarrollo y fortalecimiento de la cultura nacional, sustentada en la participación creativa del pueblo. El Estado apoyará la cultura nacional en todas sus expresiones, sean de carácter colectivo o de creadores individuales.

Artículo 127.-

La creación artística y cultural es libre e irrestricta. Los trabajadores de la cultura tienen plena libertad de elegir formas y modos de expresión. El Estado procurará facilitarles los medios necesarios para crear y difundir sus obras y protege sus derecho de autor.

Constitucion Politica de la Republica de Nicaragua/ Texto integro con reformas incorporadas a 2014.

NORMAS MINIMAS DE ACCESIBILIDAD NTON 12006-04

Museos, Sala de Exposiciones, Galerías

• Por lo menos uno de los accesos deberá tener un ancho mínimo de 1,20 m.
• Si presentaran desniveles superiores a los 0,025 m el canto deberá construirse redondeado o se achaflanará con una pendiente máxima del 60%.
• A ambos lados de la puerta se considerará un espacio libre que se pueda inscribir un círculo de 1,50 m que se encuentre fuera del abatimiento de la puerta.

• Para que la circulación se considere accesible, se deben cumplir los siguientes requisitos:
• Se deberá definir un itinerario que pueda conectar con todos los espacios y servicios que el usuario requiera utilizar.
• Deberá tener un ancho mínimo de 1,20 m y una altura libre de obstáculos de 2,10 m.
• Si se hace uso de caballetes, trípodes u otro equipo para exposición, estos tienen que fijarse al piso o al techo, según convenga evitando que puedan caer sobre los observadores.

• En los cambios de dirección el itinerario deberá tener un ancho que permita inscribir un círculo de 1,50 m.
• Si el edificio presenta más de una planta, el itinerario deberá conectar con escaleras, ascensores o rampas que comuniquen a las plantas superiores.
• El recorrido del itinerario accesible, no deberá sobrepasar cinco veces el recorrido habitual.
• Si se presentaran desniveles de hasta 0,025 m el canto deberá construirse redondea.

Normas Tecnicas Nicaraguenses de Accesibilidad/ NTON 12006-04 pagina 96.

MANUALES NORMATIVOS PARA MUSEOS

Para concluir, se agrega además manuales técnicos para museos que fueron consultados y se tomaron en cuenta para la complementación de este trabajo:

Manual Sobre El Trabajo Técnico De Los Museos Adscritos Al Consejo Nacional De Patrimonio Cultural. (García et al., 2009). Ministerio De Cultura República De Cuba.

- Normativas Técnicas para Museos. (Morales et al., 1993). Sistema Nacional de Museos de Venezuela.
- Manual De Normativas Técnicas Para Museos. (Gagliardi et al.,2005). Ministerio De Cultura, Caracas, Venezuela.

Manual Básico De Montaje Museográfico. (Restrepo y Carrizosa). División de museografía, Museo Nacional de Colombia.

Gráfico 9. Marco Normativo. / Fuente: Elaborado por Autores con base de artículos y normativas nicaragüens

III. ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA

3. 1. ¿QUÉ ES LA ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA?

Figura 29. ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA. / Fuente: Arquitecturasostenible.org

La bioclimática es una ciencia que se ha usado siempre, en la antigüedad sirvió como método que, por medio de soluciones muy sencillas y razonables, se resolvían problemas de climatización tomando en cuenta su entorno. Sin embargo, el término sí que es relativamente nuevo, como la siguiente que la define como *"aquella capaz de utilizar y optimizar los recursos naturales para su aprovechamiento para la mejora de las condiciones de habitabilidad, entendiendo la actividad arquitectónica como una filosofía o conjunto de pensamientos organizados que tienen como objetivo la integración del objeto arquitectónico en su entorno natural."* *(Antonio Baño Nieva. La Arquitectura Bioclimática: Términos Nuevos, Conceptos Antiguos).*

En otras palabras, consiste en el diseño de edificios tomando en cuenta las condiciones climáticas del entorno, aprovechando los recursos disponibles (sol, vegetación, lluvia, vientos) para disminuir los impactos ambientales y así intentar reducir el consumo energético y la huella de CO2 durante y después de la construcción de la edificación. Según Antonio Nieva, "*la arquitectura no debe concluir solamente en el acto de proyectar, sino que debe extender su campo de acción para controlar las variables del proceso constructivo y de ejecución de la obra, contemplando las actuaciones necesarias que permitan preservar y mejorar (en lo posible) las condiciones iniciales, utilizando técnicas de control y mantenimiento donde el usuario tome parte activa".* *(Antonio Baño Nieva. La Arquitectura Bioclimática: Términos Nuevos, Conceptos Antiguos).*

La aparición del concepto de desarrollo sostenible como aquel que "permite satisfacer nuestras necesidades actuales sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras", ha sido asumido rápidamente por el ámbito arquitectónico y ha provocado la extensión de los términos arquitectura solar y arquitectura bioclimática a nuevos campos en los que se integran y aplican conceptos donde es fundamental la consideración de los materiales utilizados y que actualmente se engloban en un marco disciplinario denominado arquitectura sostenible o arquitectura medioambiental. *ONU (Informe Brundtland, 1987). Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo.*

Lo que significa, que dicha consideración está orientada a la medición del impacto al medio ambiente, para ponderar la cantidad de energía utilizada en la fabricación y transporte del material, como también la cantidad y calidad de residuos que deja en su proceso, desde su estado inicial como materia prima hasta su degradación o reutilización al finalizar su vida útil. Esto con el fin de determinar las estrategias necesarias que garanticen el rendimiento óptimo de los elementos constructivos, considerando los parámetros que dicta la configuración de un determinado entorno y deducir cuales son los más apropiados para satisfacer las necesidades y conseguir el confort ideal. *(Antonio Baño Nieva. La Arquitectura Bioclimática: Términos Nuevos, Conceptos Antiguos).*

Sin embargo, quizás exista cierta confusión sobre la arquitectura bioclimática y la arquitectura sostenible, lo que da lugar a preguntas como; ¿Son realmente las mismas? ¿Qué tienen en común? Acaso hablar de arquitectura bioclimática, ¿se habla de arquitectura sostenible? O ¿Es lo mismo sostenible que sustentable? Con tal propósito se aborda el siguiente apartado.

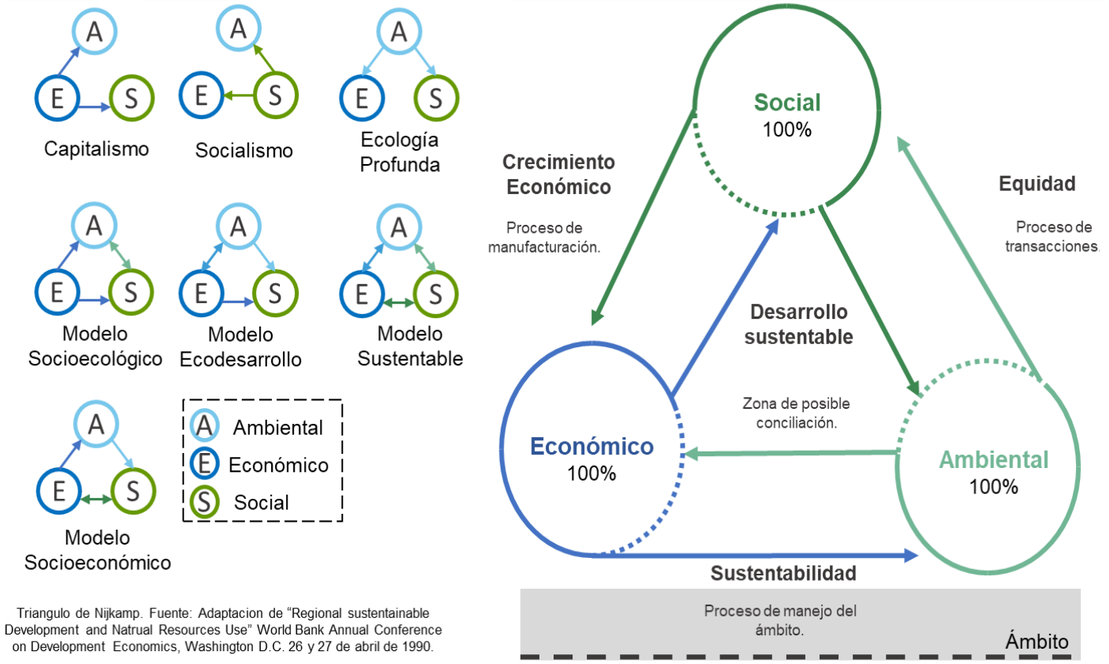
3. 1. 1. ARQUITECTURA SOSTENIBLE, BIOCLIMÁTICA Y SUSTENTABLE

Figura 30. Arquitectura Bioclimática, Sostenible y Sustentable. / Fuente: Elaborada por autores.

3. 1. 1. 1. SOSTENIBILIDAD

En primera instancia, antes de empezar a aclarar las diferencias de lo que es la arquitectura sostenible, bioclimática y sustentable, es comprender el concepto de sostenibilidad, ya que es a partir de este que nacen distintas derivaciones con el fin de determinar si un producto o un proceso se considera sostenible.

Por ello, se muestra a continuación las tres dimensiones en la cual está basada la sostenibilidad, mejor conocido como el triángulo Nijkamp (1990), el cual visto de manera general presenta diferentes perspectivas y como el modelo resultante está definido por la interrelación entre los tres pilares.



Triangulo de Nijkamp. Fuente: Adaptacion de "Regional sustentainable Development and Natrual Resources Use" World Bank Annual Conference on Development Economics, Washington D.C. 26 y 27 de abril de 1990.

Gráfico 10. Las tres dimensiones de la sostenibilidad. / Fuente: EADIC. Arquitectura Sostenible. Sostenibilidad.

Como se observa, el triángulo de Nijkamp demuestra que la sostenibilidad no solo depende de la parte ambiental, sino que además depende del funcionamiento en conjunto con los ámbitos económico y social. Y eso se ve claramente reflejado en las distintas crisis ambientales por la que ha atravesado la humanidad, donde se pensaba que, con solo resolver la parte ambiental se solucionaría el problema, sin embargo, se percataron que no era así, sino más bien conseguir una fusión que permita una armonía o conciliación entre las tres dimensiones para generar una solución y dar lugar a un desarrollo sustentable.

3. 1. 1. 2. ARQUITECTURA SOSTENIBLE

…la arquitectura sostenible implica un compromiso honesto con el desarrollo humano y la estabilidad social, utilizando estrategias arquitectónicas con el fin de optimizar los recursos y materiales; disminuir el consumo energético; promover la energía renovable; reducir al máximo los residuos de las emisiones; reducir al máximo el mantenimiento, la funcionalidad y el precio del edificio; y mejorar la calidad de la vida de sus ocupantes". *(Luís de Garrido, 2010).*

Ahora bien, en términos simples y generales, la arquitectura sostenible engloba aspectos como la arquitectura bioclimática y sustentable, por lo que, aunque parezcan ser los mismos son diferentes.

Por un lado, el concepto de arquitectura sostenible es complicado y más amplio, pues además de los aspectos climáticos implica que las edificaciones a construir deben de tomar en cuenta el concepto de: equidad intergeneracional, (que implica pensar cómo compartir la capacidad de bienestar entre la gente de hoy y la del futuro); energía involucrada en el proceso de construcción; costos de reposición; más una serie de valores que están relacionados no solo con la dimensión ecológica, sino con la económica, social, política y ética. *(Jorge Hernán Salazar, arquitecto docente con estudios de posgrado en Energías Renovables y Tecnologías Avanzadas en la Construcción).*

Las dimensiones de la sostenibilidad aplicadas a la arquitectura dan como resultado la arquitectura sostenible y funciona de la siguiente manera;

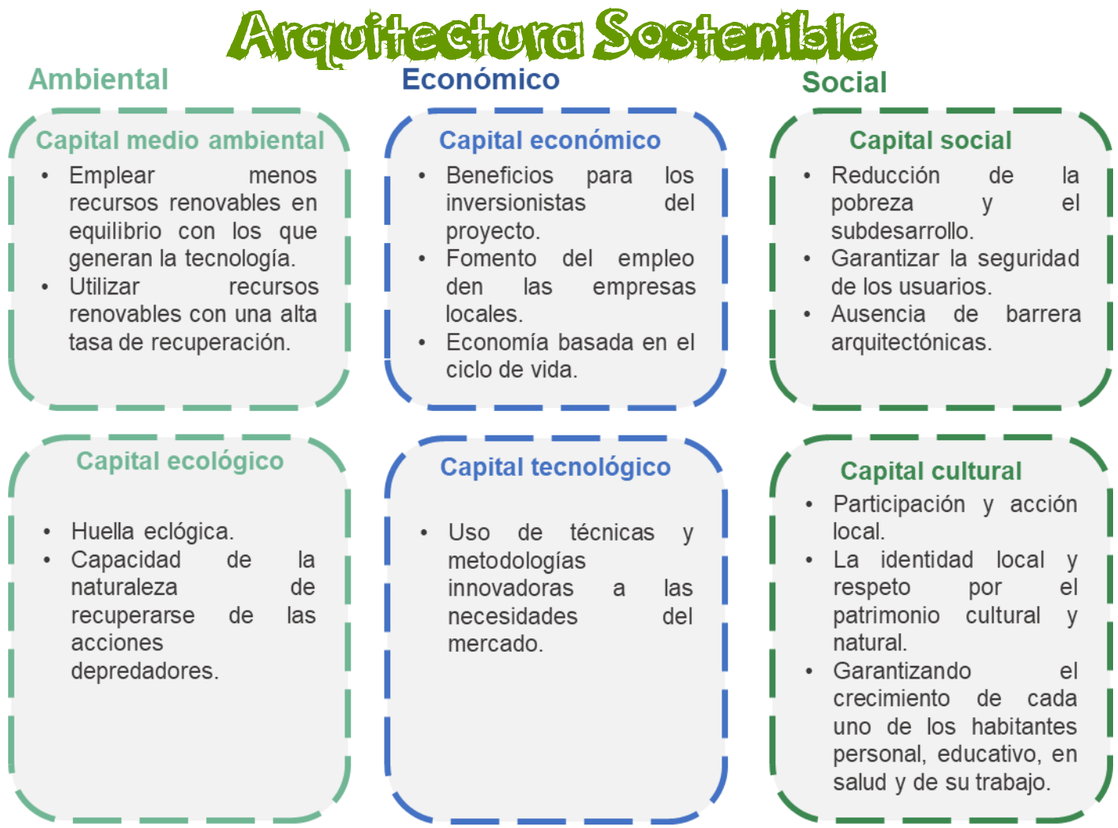


Gráfico 11. Dimensiones de la Arquitectura Sostenible. / Fuente: EADIC. Arquitectura Sostenible.

Entonces para lograr una arquitectura sostenible y considerase como tal, ha de existir siempre una arquitectura económica, es decir libre de dispositivos que encarezcan los costos y evitar mecanismos que corrijan errores que debieron tomarse en cuenta desde la concepción del edificio.

Por esto, la creencia popular de que la arquitectura sostenible es mucho más cara, se debe al hecho que se anuncian edificios con consumo energético casi nulo, o que incluso generarán más energía de la que consumirán, pero al momento de recurrir al coste de construcción y mantenimiento los deja fuera de ser considerados sostenibles. Pero es justamente acá donde entra en juego el aplicar de manera efectiva las tres dimensiones de la sostenibilidad, pues luego de considerar aspectos como la reutilización de materiales y/o aprovechar los materiales y condiciones del entorno en específico; adoptar medidas de mantenimiento efectivas controladas mediante el uso inteligente de nuevas tecnologías para evitar hacer uso indiscriminado de la energía. Asi que, considerar todos los indicadores sustentables propiciara que el costo de inversión inicial esté siempre por encima del costo por mantenimiento (hasta concluir su vida útil), lo que a la larga sería más sostenible.

3. 1. 1. 3. PILARES DE LA ARQUITECTURA SOSTENIBLE

Figura 31. Pilares de la Arquitectura Sostenible. / Fuente: EADIC. Arquitectura Sostenible.

3. 1. 1. 4. ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA

A diferencia de la arquitectura sostenible, la arquitectura bioclimática es una derivación que está más centrada a propiciar las condiciones para lograr una relación armónica con el clima. Es un término con más de 40 años de acuñado, que nace durante la crisis que desató el embargo petrolero del año 73. *(Crisis del petróleo. (octubre, 1973). La Guerra de Yom Kippur).*

Los altísimos costos del combustible fósil, obligaron a buscar soluciones energéticas alternas, entonces aparecen las granjas con paneles solares y otros proyectos que apuntaban a la autosuficiencia energética de las estructuras. *(Concreto 360. Arquitectura Bioclimática y Sostenible).*

La arquitectura bioclimática nace dando espalda al movimiento moderno por tres razones:

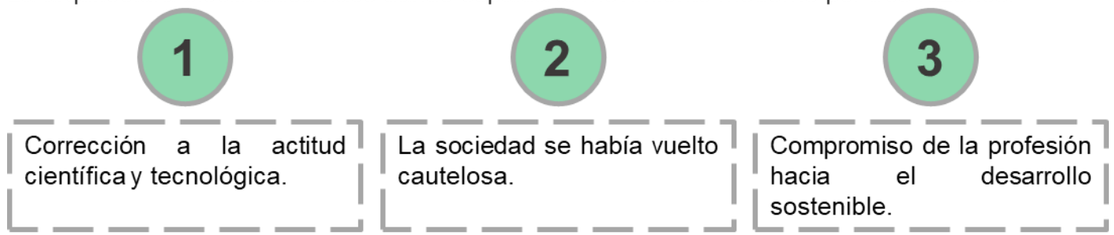


Gráfico 12. Razones de la Arquitectura Bioclimática. / Fuente: EADIC. Arquitectura Sostenible.

Ampliando un poco, y refiriendo al primer objetivo, es necesario recordar que el movimiento moderno llega gracias a la industrialización. En ese momento las propuestas de diseños estaban más orientadas a la estética, por lo que era común observar el uso de grandes aberturas en la mayoría de los espacios. Al definir tal prioridad, los edificios en consecuencia no respondían de manera eficaz al momento de compensar las pérdidas térmicas o de protección solar (dependiendo de la condición del año), lo que conllevo a un uso indiscriminado o dependencia de sistemas de calefacción y refrigeración cuando no eran tan necesario. *(EADIC, 2021. Arquitectura Sostenible).*

Posterior a esto, es la misma sociedad la que reacciona y cuestiona su forma de vivir hasta ese momento. Cuestiona el hecho que posterior a aceptar la edificación y habitarla, qué cambios o adaptaciones debían hacer, para dar solución a todos aquellos problemas que no fueron considerados y que solo surgen al transcurrir el tiempo.

Lo que da lugar a la tercera y última razón, el compromiso de la profesión hacia el desarrollo sostenible. Que por sí sola, tal orientación hacia el desarrollo sostenible debe estar presente siempre en todos los profesionales de la arquitectura. Pues, estarían basados en principios pasivos que se exploraron y aplicaron desde hace mucho tiempo, como se observa en la arquitectura vernácula, por ejemplo.

Al poner en alto la importancia del entorno, permite traer tales principios pasivos y aplicarlos a propuestas modernas. Mostrando así a la arquitectura bioclimática como un:

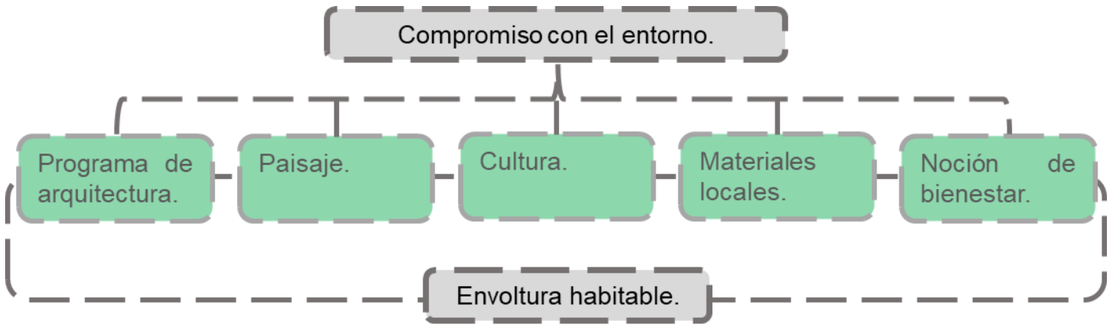


Gráfico 13. Compromiso con el Entorno. Fuente: EADIC. Arquitectura Sostenible.

Así tal cual se muestra en el cuadro, la arquitectura bioclimática se desarrolla tomando en cuenta el programa de arquitectura, lo que marca el para qué será ocupada dicha edificación, ósea su uso. Respeta su entorno considerando el arraigamiento de la población por su cultura. Aprovecha al máximo los materiales locales, con el fin de mimetizarse muy bien a las características del lugar, generar un impacto en la economía local y evitar el uso de recursos para trasladar materiales desde una mayor distancia. Todo con el fin de conseguir una envoltura habitable, que genere una noción de bienestar o, dicho de otro modo, conseguir el confort. *(EADIC, 2021. Arquitectura Sostenible).*

Figura 32. Enfoque Bioclimático. / Fuente: EADIC. Arquitectura Sostenible.

La arquitectura bioclimática contempla distintas variables y todas giran en torno al clima, tal como se muestra en el siguiente cuadro;

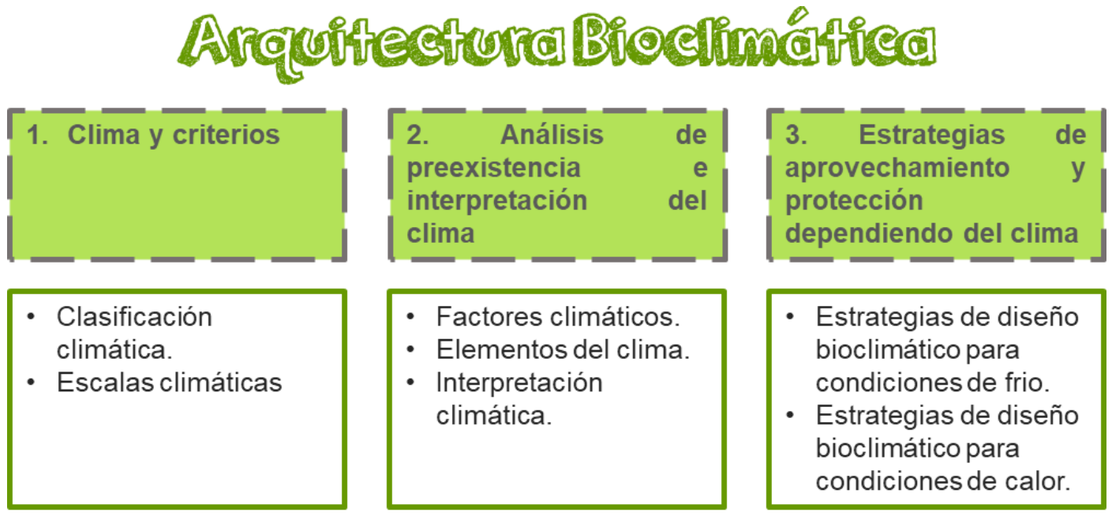


Gráfico 14. Variables de la Arquitectura Bioclimática. Fuente: EADIC. Arquitectura Sostenible.

Entonces, para lograr la arquitectura bioclimática es necesario llevar a cabo los siguientes procesos:

Gráfico 15. Procesos de la Arquitectura Bioclimática. Fuente: EADIC. Arquitectura Sostenible.

Por tanto, algo a tener en cuenta es que la arquitectura sostenible no debe ser tratada como una moda o algo temporal que se hace porque es lo que se usa en el momento y no por convicción. Pues hoy (2022), se sabe que el cambio climático es real y que diseñar bajo criterios de sostenibilidad no es un acto de buena voluntad sino una obligación con las generaciones futuras.

En este sentido la arquitectura bioclimática y sostenible vinieron para quedarse, reinsertándose de una nueva manera, recordando que antes de la revolución industrial no había otra opción más que trabajar con lo que había a la mano. Hasta entonces la arquitectura fue bioclimática, pues la llegada de la tecnología le permitió desprenderse del clima y valerse por ejemplo de la climatización artificial. *(Jorge Hernán Salazar, PVG Arquitectos).*

3. 1. 1. 5. ARQUITECTURA SUSTENTABLE

Por último, pero no menos importante hablar de la arquitectura sustentable, es hablar de otro ámbito en específico que al igual que la arquitectura bioclimática, nacen de la propia arquitectura sostenible. Sin embargo, esta tiene cabida entre los pilares de la arquitectura sostenible (que se abordaron anteriormente), pues por si solos, los pilares se consideran básicos o muy generales. Por ello, se hace necesario dividirlos en varias partes, de tal modo que sean diferentes entre sí, y al mismo tiempo, fáciles de identificar, ejecutar y evaluar. *(Luís de Garrido, 2010).*

Tales partes se denominan “indicadores sustentables”, que en palabras propias de Garrido (2010), servirán tanto para evaluar el grado de sustentabilidad de un determinado edificio (si el edificio ya está construido), como para dar las pautas para la construcción de un edificio 100% sustentable (para proyectos de nuevos edificios). Estos indicadores son fruto de un trabajo realizado durante más de 20 años, una metodología de diseño y de evaluación, basada en el cumplimiento de 6 pilares básicos, y de 39 indicadores ecológicos.

Otra cosa, al igual que el término de sostenibilidad, la sustentabilidad también está fundado sobre tres principios que Herman Daly (economista ecológico estadounidense, profesor y galardonado en 1996 con el Premio Right Livelihood), definió como los principales principios de la sustentabilidad:

Gráfico 16. Principios de la sustentabilidad por Herman Daly. / Fuente: Espacio Sustentable.com

Dicho de otro modo, la arquitectura sustentable, surge como un modo de concebir el diseño arquitectónico de manera sostenible, buscando minimizar el impacto de los edificios sobre el medio ambiente y la comunidad.

Es un término general que se define una forma inteligente y amigable con el medioambiente, pues le da mucha importancia a los modos de producción de los materiales que utiliza, su origen, su reciclado, el transporte, etc. Algo, por lo que muy a menudo se refieren a esta como una arquitectura verde y ecoamigable. *(Universidad ORT Uruguay. Arquitectura Sustentable).*

Figura 33. Arquitectura Sustentable. Imagen La casa sustentable. / Fuente: Espacio Sustentable.com

La arquitectura sustentable tiene como objetivos principales el cumplir con:

Generación y eficiencia energética.	Optimizar al máximo el uso de energías. Reducir las necesidades energéticas.
Integración al ecosistema.	Integrar la edificación al entorno para aprovechar los recursos naturales.
Uso de materiales constructivos sustentables.	**Utilizar materiales renovables en el proceso de construcción.** • Madera no industrial, obtenida de cultivos sustentables. • Tierra, tierra apisonada, arcilla y adobe. • Plástico, acero y vidrio reciclado. • Bambú, cañas o cáñamo. • Piedra. • Lana de oveja.
Reciclaje	Reutilización y la recuperación de materiales los cuales evitan la demanda de materiales nuevos a producir y reducen el impacto ambiental, los recursos como el agua y la energía.
Uso de materiales locales y especies vegetales nativas.	Mediante el empleo de materiales constructivos locales se reduce la necesidad de traslado, se logra disminuir el impacto medioambiental y también los costos. Tal como en la arquitectura vernácula. Potencia la recuperación de los ecosistemas locales y promueve el confort climático a través del uso de especies vegetales autóctonas.

Gráfico 17. Objetivos de la Arquitectura sustentable. / Fuente: Universidad ORT Uruguay. Arquitectura Sustentable

3. 1. 2. INTERPRETACIÓN DEL CLIMA

Algo muy importante a destacar dentro del estudio bioclimático es el uso de herramientas como la gráfica de Víctor Olgyay y el Abaco de Baruch Givoni, los cuales básicamente son *"diagramas psicrométricos que relacionan temperatura y humedad, y sobre los que se establecen las condiciones de confort en función de los índices térmicos. Proporcionando información sobre las diferentes estrategias constructivas y de diseño disponibles y, al superponer sobre ellos las condiciones climáticas concretas del lugar, indican directamente cuales deben emplearse."* *(Del Toro & Antúnez ARQUITECTOS. (diciembre, 2018). Los diagramas bioclimáticos).*

3. 1. 2. 1. LA GRAFICA DE VÍCTOR OLGYAY

La primera representación a mencionar es *"The Bioclimatic Chart" (1963),* una de las obras creada por el húngaro Víctor Olgyay en compañía de su hermano gemelo Áladar Olgyay. Es una carta bioclimática en la que de forma gráfica utiliza variables fundamentales para el bienestar, la humedad y la temperatura, para así establecer una zona en la que el cuerpo alcanza un estado de confort. Además, se añaden otras variables como la velocidad del viento, la radiación y la evaporación como medidas correctoras. *(EADIC, 2021. Arquitectura Sostenible).*

Diagrama Bioclimatico de Victor Olgyay.

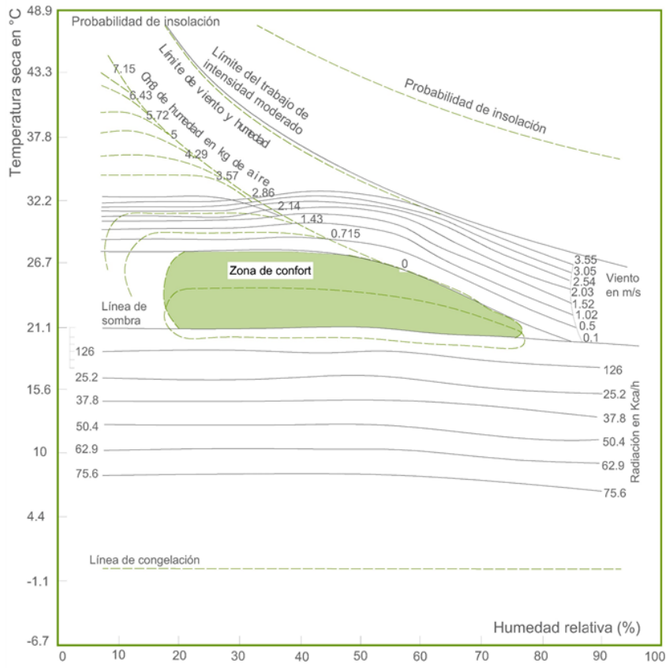


Gráfico 18. Diagrama Bioclimático de Víctor Olgyay. / Fuente: The Bioclimatic Chart (1963).

"El procedimiento deseable será trabajar con y no contra las fuerzas naturales y hacer uso de sus potencialidades para crear mejores condiciones de vida…El procedimiento para construir una casa climáticamente balanceada se divide en cuatro pasos, de los cuales el último es la expresión arquitectónica. La expresión debe estar precedida por el estudio de las variables climáticas, biológicas y tecnológicas…" (Olgyay, 1963).

La grafica de Víctor Olgyay

Mediciones hechas en meses de las condiciones exteriores y las variaciones en temperatura-humedad generado en interiores.

Radiación | Humedad | Ventilación

Línea de congelación | Línea de insolación

Medidas correctoras

1. Control solar
2. Ventilación natural y humidificación
3. Calentamiento
4. Sombreado

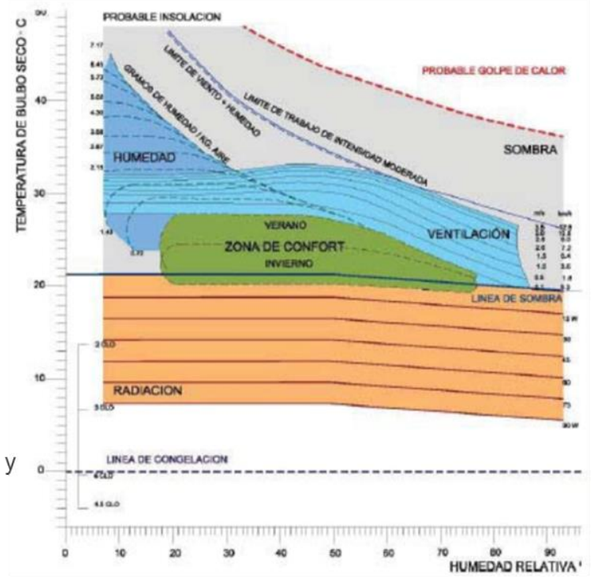


Gráfico 19. Gráfica de Víctor Olgyay. Fuente: EADIC. Arquitectura Sostenible.

Los parámetros de Humedad Relativa –HR (en sentido Y) y Temperatura Seca –Ts (en sentido X) marcan la zona en la que el cuerpo encuentra el estado de confort, siendo esta determinada entre los 22-25ºC y con una humedad relativa de 20-80%, límites en los que el cuerpo percibe una sensación térmica aceptable.

Las líneas adicionales que se presentan exteriores a la zona de confort representaran las medidas correctoras:

- RADIACIÓN
- HUMEDAD
- VENTILACIÓN
- LÍNEA DE CONGELACIÓN
- LÍNEA DE INSOLACIÓN

(EADIC, 2021. Arquitectura Sostenible).

3. 1. 2. 2. ÁBACO DE GIVONI

A mitad de los años 70 Baruch Givoni (arquitecto israelí especialista en arquitectura bioclimática), presentó el ábaco psicométrico diseñado para convertir la envolvente del edificio en un intermediario entre las condiciones exteriores y las condiciones interiores, con el fin de que al entender cómo los diferentes elementos en el clima pueden modificarse, mejorar así las condiciones interiores alcanzando la zona de bienestar térmico. Todo esto por medio de la utilización de materiales y una estructura constructiva, que respondan a determinadas condiciones exteriores logrando un confort en el interior. *(EADIC, 2021. Arquitectura Sostenible).*

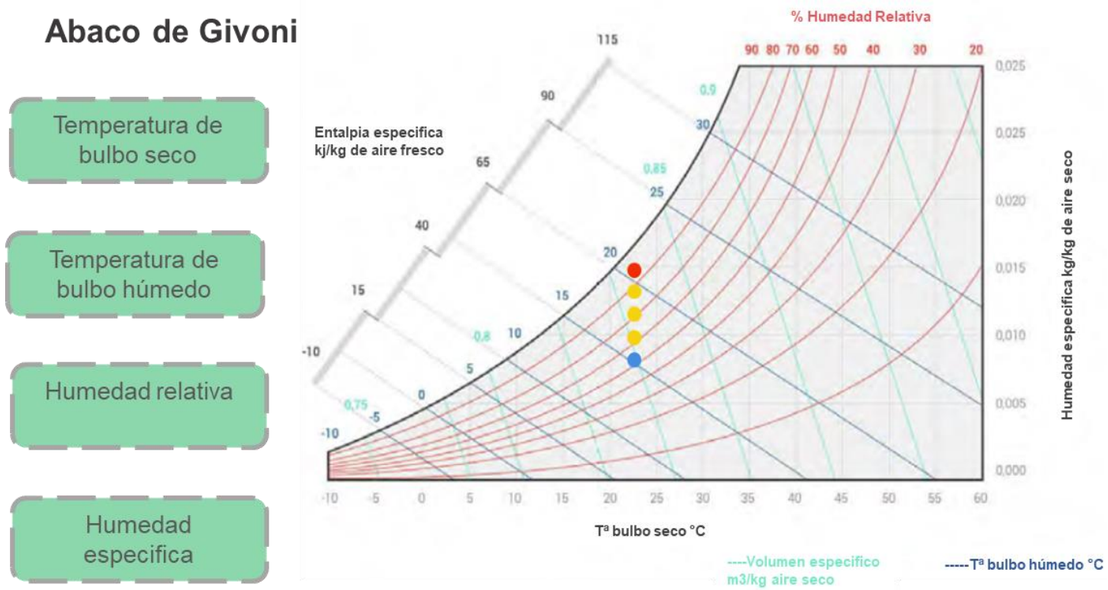
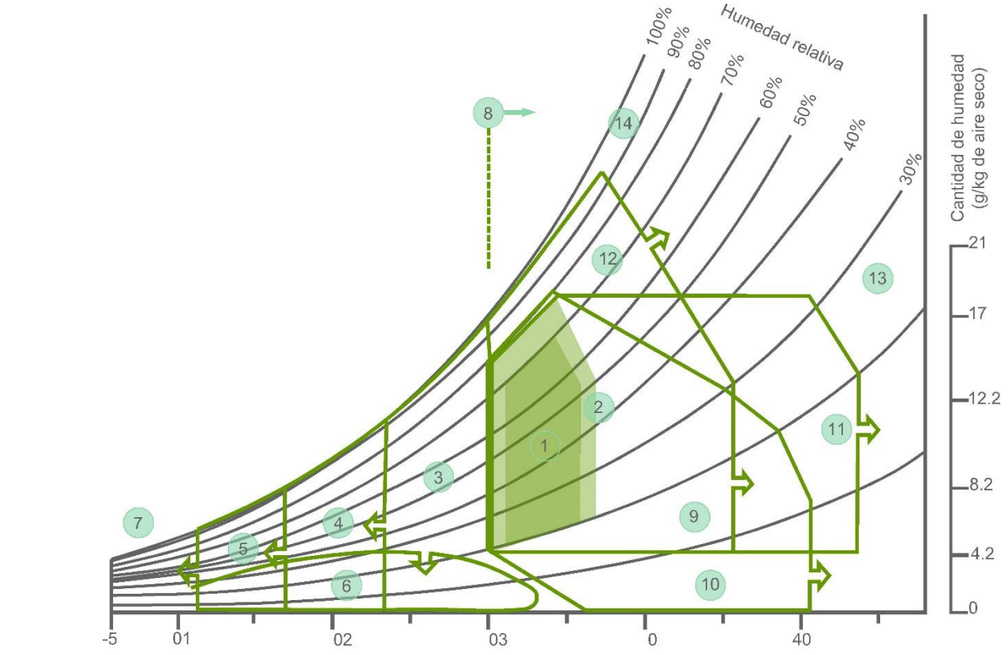


Gráfico 20. Carta bioclimática de Givoni. / Fuente: EADIC. Arquitectura sostenible, Modificada por autores.

Adicionalmente Givoni añade nuevos factores del clima aparte de los ya antes mencionados, estos son:

- SATURACIÓN Y PUNTO DE ROCÍO
- CALOR SENSIBLE (W)
- CALOR LATENTE (W)
- ENTALPÍA (KJ/KG)
- TRANSFORMACIÓN ADIABÁTICA

La siguiente gráfica presenta diferentes áreas que corresponden a las 14 estrategias recomendadas para alcanzar el confort de acuerdo al clima.



1	Zona de confort	8	Protección solar
2	Zona de confort permisible	9	Refrigeración por alta masa térmica
3	Calefacción por ganancias internas	10	Enfriamiento por evaporación
4	Calefacción solar pasiva	11	Refrigeración por alta masa térmica con ventilación nocturna
5	Calefacción solar activa	12	Refrigeración por ventilación natural y mecánica
6	Humidificación	13	Aire acondicionado
7	Calefacción convencional	14	Deshumificación convencional

Gráfico 21. Carta bioclimática de Givoni. / Fuente: Elaborado por Autores.

3. 1. 3. EL CONFORT

Por lo abordado anteriormente quizás en este punto se tenga la duda sobre qué es el confort, ¿qué significa?, en arquitectura por lo general cuando se habla de confort, se tiene en mente cosas como; un ambiente agradable con la temperatura adecuada con la que el cuerpo se siente cómodo sin importar el clima, o que el espacio transmita una sensación de relajación por el orden, la limpieza o hasta incluso el mobiliario que se utiliza, como entre otras cosas. Lo cierto es, que esto no es del todo incorrecto, sin embargo, "*en general el término se refiere a un estado ideal del hombre que supone una situación de bienestar, salud y comodidad en la cual no existe en el ambiente ninguna distracción o molestia que perturbe física o mentalmente a los usuarios.*" *(ASHRAE, 1988).*

Figura 34. Zona de Confort / Fuente: Elaborado por Autores.

El siguiente apartado se desarrolló basado en el "Capítulo 1. El confort en el reacondicionamiento bioclimático". Simanca Yovane, K. (2003). *Reacondicionamiento Bioclimático de Viviendas de Segunda Residencia en Clima Mediterráneo*. *(Tesis doctoral, Universidad Politècnica de Cataluña. http://hdl.handle.net/10803/6113.*

Por otro lado, son muchos los especialistas y organismos internacionales que se han dedicado al estudio de este tema. La OMS define el confort como *"un estado de completo bienestar físico, mental y social" (Berenguer, 2001).*

En arquitectura, el estudio de los niveles de confort permite tener en cuenta todos esos factores que afectan de manera directa o indirecta a la edificación, siempre con la finalidad de lograr que los espacios sean habitables mediante un diseño adecuado y conseguir así la llamada zona de bienestar o confort.

Entonces se podría definir con total seguridad que es conseguir la calidad total del ambiente, incluyendo todos los factores ergonómicos que refieren a la calidad del ambiente térmico, aire interior, ambiente acústico y ambiente luminoso, como también el confort olfativo y psicológico. Sin embargo, tal bienestar no depende solamente de la calidad del ambiente sino también, de hábitos, condición social y nivel cultural, incluyendo criterios subjetivos entre los individuos *(RITE, 2002).*

Tales factores se encuentran divididos en; factores de contexto (características del entorno), factores climáticos (situación geográfica, cercanía al mar, altitud, etc.), factores físicos (temperatura, humedad, viento, ruido, iluminación) y factores arquitectónicos (orientación, distribución, materiales). Todos estos factores afectan el comportamiento de las edificaciones, es decir, las condiciones térmicas, acústicas y lumínicas de las cuales depende el confort junto con factores personales de los individuos que también son tomados en cuenta como el metabolismo, ropa, aclimatación, edad, sexo, y peso. *Simanca Yovane, C. (2003).*

A continuación, se exponen únicamente los siguientes factores físicos, pues se consideró que, a diferencia de los factores de contexto, climáticos y arquitectónicos, estos no han sido abordados y están considerados como los más influyentes en la percepción de bienestar.

3. 1. 3. 1. CONFORT TÉRMICO

Se refiere básicamente a las condiciones de bienestar del individuo, pero desde el punto de vista de su relación de equilibrio con las condiciones de temperatura y humedad de un lugar determinado.

El interés por la valoración del nivel de confort térmico nació como *"una consecuencia de la aparición de las técnicas de acondicionamiento de aire, cuyo fin era justamente lograr que las personas se sintieran confortables y precisaban por tanto de métodos que permitieran evaluar en qué medida se alcanzaban sus objetivos" (Castejón, 1983).*

Asi que, el confort térmico no es más que la sensación que expresa la satisfacción de los usuarios de los edificios con el ambiente térmico. Por lo tanto, es subjetivo y depende de diversos factores.

FACTORES TÉRMICOS

La producción de calor del cuerpo depende principalmente del nivel de actividad de la persona. Según Fanger *(Roset, 2001),* son seis los factores y parámetros básicos que influyen directamente en la perdida de calor humano, afectando el bienestar térmico;

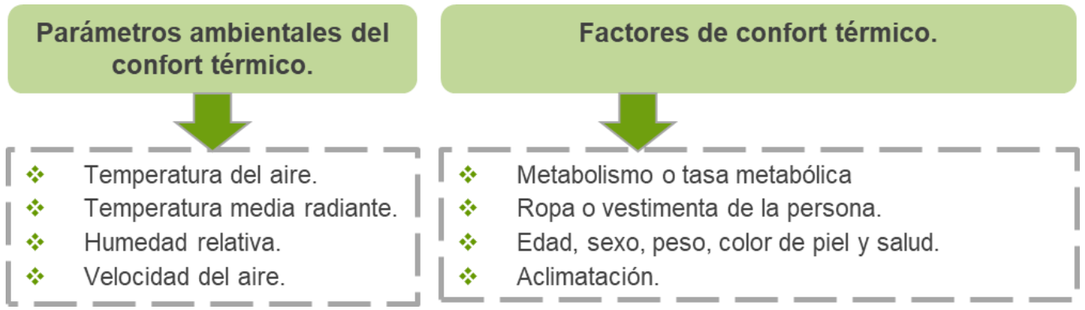


Gráfico 22. Confort Térmico. / Fuente: Simanca Yovane, K. (2003).

3. 1. 3. 2. CONFORT LUMÍNICO Y VISUAL

El confort lumínico y visual es la segunda variable más importante a considerar en el diseño de edificaciones, esta depende exclusivamente del ojo humano, órgano considerado en gran medida como el medio de comunicación más importante del hombre para el desempeño de cualquier actividad. *Simanca Yovane, C. (2003).*

Por tal, se considera que el ojo humano es un complejo órgano sensorial de percepción, capaz de convertir la energía luminosa reflejada por los objetos en información para el cerebro. Y es específicamente, el llamado "nervio óptico" el encargado de llevar las señales al cerebro para que las interprete, de modo que el hombre pueda apreciar distancias, intensidades, colores, volúmenes, tiempo y espacio.

Por esto, en el análisis para la creación de espacios deben tomarse en cuenta tanto los factores personales como los parámetros fotométricos presentes en el sitio, así como los valores preestablecidos como adecuados e inadecuados para el desarrollo de ciertas actividades. Tomando en cuenta que tal capacidad depende de las siguientes respuestas:

- LA ACOMODACIÓN
- LA FATIGA VISUAL.
- LA AGUDEZA VISUAL.
- EL CONTRASTE (K)
- TIEMPO DE PERCEPCIÓN.
- TEMPERATURA E ÍNDICE DE RENDIMIENTO DEL COLOR.

PARÁMETROS FOTOMÉTRICOS Y COLORIMÉTRICOS

Asi como el confort térmico se ve afectado por una serie de factores personales, parámetros ambientales y arquitectónicos, lo es para el confort visual y lumínico. Por el lado de los factores personales, los más destacables son la situación geográfica, la edad y la capacidad visual de la persona, mientras que en los parámetros ambientales y arquitectónicos han de considerarse los fotométricos y colorimétricos. Aunque estos son varios, los más estudiados e importantes son la cantidad de luz o iluminancia, el deslumbramiento y el color de la luz. *(ITEC, OCT-COAC I Departament De Construccions Arquitectòniques I. ETSAB, 1998).*

Tales parámetros son básicamente principios físicos de la luz que intervienen de modo directo sobre la percepción de la luz y, por ende, influye sobre el bienestar visual y lumínico de los usuarios. *Simanca Yovane, K. (2003).*

A continuación, se muestran los más significativos:

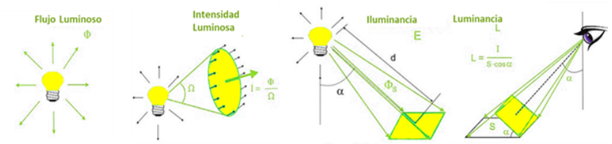
Parámetros fotométricos y colorimétricos.	
Intensidad luminosa. (I)	Es entendida como la cantidad de luz que puede emitir una fuente en una determinada dirección. Su unidad de medida es la Candela.
Iluminancia. (E)	Interpretada como el nivel de iluminación de un espacio, es en realidad la cantidad de luz que incide sobre un cuerpo. La unidad con la que se mide es el Lux y como parámetro de confort es manejado para determinar o indicar el nivel lumínico adecuado para un espacio según la actividad a desarrollar.
Luminancia. (L)	Refiere a la intensidad de luz emitida por una superficie en una dirección. Y es justamente esta la que el ojo humano percibe, no la iluminación o la intensidad de la luz.
Contraste y deslumbramiento	Dos parámetros muy interrelacionados, por un lado, el contraste es necesario para distinguir los objetos del entorno, pues se trata de la relación del brillo del objeto y el brillo de su fondo. Por el otro lado, el deslumbramiento hace referencia a uno de los factores que afectan el campo de visión debido a un elevado contraste entre la luminosidad de una superficie y su contorno. Y es que, del regulamiento de ambos factores depende evitar problemas como el cansancio visual o fuertes dolores de cabeza. Algunos ejemplos de estos son; el reflejo de lámparas, ventanas o superficies brillantes.

Gráfico 23. Parámetros fotométricos. / Fuente: Simanca Yovane, K. (2003).

3. 1. 3. 3. EL COLOR

Si se considerara a la arquitectura como un acto de comunicación, el color sería sin duda uno de los medios para articular el mensaje. Por mucho tiempo la influencia del color ha sido estudiada por diversos investigadores sin concluir en una teoría definitiva. Sin embargo, lo que sí se ha afirmado es que no todas las personas responden del mismo modo ante determinados colores, y es que depende directamente de las emociones, estado ánimo y respuestas fisiológicas, según el individuo, *Simanca Yovane, K. (2003).*

Colores	Asociaciones e influencia
Rojo (color cálido)	Como tal es asociado a la calidez, excitación y pasión, pero si se convierte en rosa se relaciona con la feminidad, absorción de la energía vital corporal, la ternura y la juventud.
Café (color neutro)	Presenta carácter orgánico asociado a un sentido de la protección y arraigo.
Naranja (color cálido)	Es estimulante, excitante y produce entusiasmo. Se asocia al ardor, la atracción y la pasión, aunque puede resultar agresivo y violento.
Amarillo (color cálido)	Se asocia con la inteligencia y la arrogancia y con la intensidad de las emociones.
Verde (color frío)	Junto con el azul y dependiendo de los tonos es relacionado y asociado a los diferentes tipos de clima. Además se utiliza por sus propiedades tranquilizantes, adaptación, de expectativas positivas y por asociarse a la esperanza.
Azul (color frío)	Se asocia con las emociones profundas, la reflexión y el juicio. Propicia el relajamiento y la concentración.
Violeta (el mas frio y oscuro)	Se asocia con virtudes como la bondad, espiritualidad, humildad, lealtad, tolerancia y la paciencia.
Gris (color neutro)	Asociado a la imparcialidad y neutralidad.
Blanco	Como resultado de todos los colores, representa la pureza, la pulcritud y la perfección.

Gráfico 24. Influencia de los Colores. / Fuente: Rodríguez, 2001, p.130.

El color de la luz como parámetro de confort visual normalmente es analizado tomando en cuenta dos factores: ***"Temperatura del color y el índice de Rendimiento"***. En el primero, el color puede afectar tanto de manera negativa como positiva según el tipo de actividad a desarrollar, ya que éste define la apariencia del color, dado por el tipo de luz que emite una lámpara y el ambiente mismo. Aunque al final la elección del color dependerá de la presencia o ausencia de la luz natural, las condiciones climáticas y preferencias personales.

En el segundo factor, el color, por considerarse indispensable en la capacidad de reproducción cromática de una fuente luminosa, debe ser tomado en cuenta al momento de escoger el tipo de lámparas a utilizar en el interior. Pues esta debe considerar la calidad de luz que emite para facilitar al ojo humano la diferenciación y el reconocimiento de los diferentes objetos que está iluminando. *Simanca Yovane, K. (2003).*

3. 1. 3. 4. CONFORT ACÚSTICO

El confort acústico es definido como un "*estado de satisfacción o de bienestar físico y mental del ser humano en su percepción auditiva, en un momento dado y en un ambiente en específico"* *(Rodríguez Móndelo, 2011. Pág. 184)*

Tal como lo menciona Móndelo, un ambiente es considerado acústicamente satisfactorio cuando el espacio presenta unos sonidos de carácter y magnitud compatibles con el uso y las actividades que tienen lugar en el. Es el tercer aspecto (seguido del térmico y lumínico), que más influye sobre un espacio, pues se ha comprobado que los ruidos afectan directamente el rendimiento de trabajo a falta de concentración, ya que suele ser el responsable directo del aumento de sensación de estrés, fatiga y hasta dolores de cabeza.

El confort acústico en sí, es parte del confort ambiental, por ende, depende muy directamente de los parámetros ambientales relacionados concretamente con el ruido: tal como el nivel sonoro, la intensidad sonora (db), el tono o timbre (refiriendo a la calidad del sonido), altura o frecuencia (Hz = ciclos/seg.), etc. Por lo que se debe tomar en cuenta en conjunto de algunos parámetros arquitectónicos relacionados con el contacto auditivo, factores personales y socio-culturales como el tiempo de permanencia, la salud, la edad y el sexo. *Simanca Yovane, K. (2003).*

Por lo cual, solo se podrá afirmar que es alcanzado cuando se logren adecuadas condiciones de reproducción sonora, evitando los ruidos o sonidos no deseados dentro de los espacios. Además, por lo general el aspecto acústico en el diseño, es considerado mayormente para aquellos espacios que albergan actividades relacionadas con la música o la oratoria, como lo son las salas de concierto y los teatros, entonces, al resto de edificaciones les toca utilizar el aislamiento como único recurso para mitigar la contaminación sonora, que en la mayoría de los casos es causado por el tráfico automotor. Por lo que entonces el confort acústico se convierte en un elemento de gran importancia en el estudio del comportamiento ambiental de una edificación en función de su futuro reacondicionamiento. *Simanca Yovane, K. (2003).*

PARÁMETROS DE CONFORT ACÚSTICO

Para continuar, primero se define al sonido como vibraciones que viajan a través del espacio en forma de ondas y son percibidas por el oído humano. Su velocidad depende del medio de propagación y son los sólidos el medio por el cual el sonido viaja a la mayor velocidad, como el hierro, en este el sonido viaja a una velocidad de 5130 m/s; por el lado de los líquidos como el agua marina, a una velocidad de 1533 m/s y por el ultimo, los gases, el medio por el que el sonido viaja a la menor velocidad, como por ejemplo el aire a una temperatura de 20°C, el sonido viaja a 343 m/s. *(C. R. Nave, 2010. Hyperphysics. El sonido en diferentes medios).*

Por ende, al momento de evaluar un ambiente sonoro en función de los niveles de confort, se parte por medio de una serie de indicadores o parámetros acústicos como es el tono, la intensidad y la velocidad del sonido, los cuales permitirán distinguir un sonido deseado de uno que resulta molesto.

Parámetros de Confort Acústico

1. **El tono:** o altura es la cualidad que permite distinguir entre un sonido agudo o alto y otro grave o bajo, está determinado principalmente por la frecuencia y varía según la presión y la envolvente.

2. **La presión sonora (P):** con el Pascal como su unidad de medida, está íntimamente asociada con la potencia sonora, pues la presión resulta del efecto que producen las fuentes sonoras cuando irradian energía sonora, transmitiéndose a un entorno acústico específico y midiéndose en un punto en concreto.

3. **Intensidad acústica (L o I):** es vista como una propiedad de un fenómeno acústico, determina las condiciones de audición y que es dependiente de la amplitud de sus ondas. Esta tiende a amortiguarse con la distancia, por lo que se convierte en un aspecto importante a tomar en cuenta en la selección de los materiales constructivos, puesto que su capacidad de absorción, reverberación o transmisión del sonido resulta esencial para lograr el confort.

Figura 35. Parámetros de confort acústicos. Fuente: Simanca Yovane, K. (2003).

Por último, un aspecto importante en el análisis del comportamiento acústico es el tipo ruido que suele percibirse. Su clasificación varía dependiendo de la naturaleza de la fuente, la ubicación de la misma con respecto a la edificación o el medio de propagación de la energía acústica. En general, el ruido según el tipo de fuente se divide en dos; ***ruidos naturales***, entre los cuales se encuentra la voz, la lluvia y el viento; por el lado de los ***ruidos artificiales***, a la vez se subdividen en dos; ***ruidos de fuente externas*** como el proveniente de los automóviles por ejemplo y los ***ruidos de fuente interna*** como las pisadas y conversaciones. *Simanca Yovane, K. (2003).*

Figura 36. Tipos de Ruidos. / Fuente: knaufinsulation.es

3. 1. 3. 5. CONFORT OLFATIVO

Como un parámetro más a implementar en el diseño arquitectónico bioclimático, se tiene al término de confort olfativo, el cual está intrínsecamente relacionado al confort ambiental. Pues la perspectiva olfativa es una forma de percepción sensorial de las condiciones que presenta un espacio, refiriendo exclusivamente a la calidad del aire y a los olores. Rodríguez y Fuentes, (2001). Confort Olfativo, Calidad Y Renovación Del Aire En Los Interiores De Las Edificaciones. *(Tesis Doctoral, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco).*

CALIDAD DEL AIRE

Dicho lo anterior, en cuanto a la calidad del aire (entendiendo a este como una mezcla de gases en las capas bajas de la atmósfera terrestre, que según su condición se reconoce como aire limpio o contaminado), se tiene como principal fuente de contaminación a las actividades humanas, cuyos contaminantes son tan variados que se originan en distintos ámbitos. Por ejemplo, entre los contaminantes exteriores los principales son; termoeléctricas, vehículos, procesos industriales, minería, construcción, actividad agrícola, entre otros. Por parte de los contaminantes interiores se tienen; el funcionamiento de estufas y hornos, el humo de los fumadores de cigarro, las emanaciones procedentes de diversos tipos de tabiques, cemento u otros materiales de construcción, hasta incluso el mobiliario. *Rodríguez y Fuentes, (2001).*

Si bien se sabe que la cantidad de contaminantes es mucho mayor en el exterior de una edificación, el interior no es la excepción, empezando por la emanación de dióxido de carbono generado mediante el proceso natural de la respiración, por tal, ha de ser considerado como aspecto fundamental para el diseño arquitectónico, pues la concentración de personas en espacios cerrados supone crear condiciones que logren un ambiente saludable, que mediante estrategias de diseño se pueda renovar continuamente el oxígeno en el interior. *Rodríguez y Fuentes, (2001).*

OLORES

Si algo se tiene claro del sentido olfato del hombre, es que es muy sensible, incluso permite sentir concentraciones de olores muy bajas. En cuanto a los tipos de olores que provocan disconfort se tienen dos; los tóxicos y los no tóxicos. Sin embargo, a pesar de que el ser humano puede identificar más de 10, 000 odorantes en un espectro amplio, generalmente se resume al individuo el cual podría opinar diciendo que huele “a algo” o “como algo”, por ejemplo, uno de los olores desagradables no tóxicos, en interiores, provienen del cuerpo humano, cuyos olores son causados por la secreción de gases orgánicos y vapores a través de la piel. *Rodríguez y Fuentes, (2001).*

Por lo que, para efecto de diseño, las fuentes de olor se muestran en dos grandes grupos, tal como se representa en la siguiente figura:

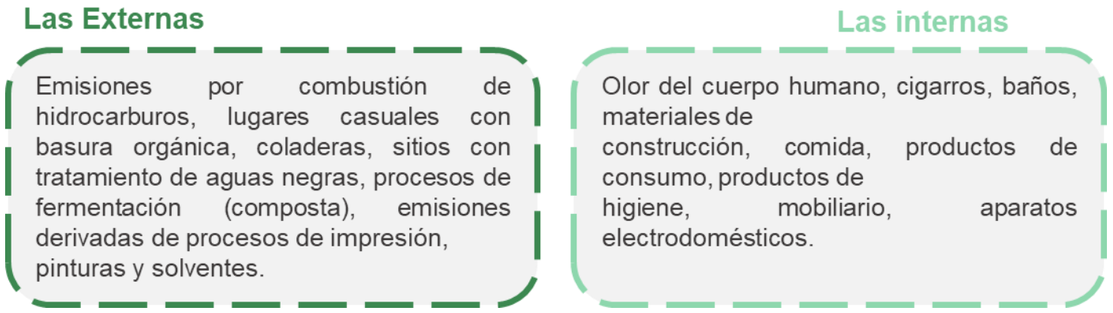


Figura 37. Tipos de Ruidos. / Fuente: knaufinsulation.es

RENOVACIÓN DEL AIRE

Con el fin de conseguir una óptima calidad de aire, libre de olores, la ventilación resulta ser necesaria por dos razones fundamentales: conseguir renovar el aire en los espacios y con fines de climatización.

Como principal objetivo de la renovación del aire, es garantizar la existencia de una excelente calidad de aire interior, que solo se logra por medio de la oxigenación y la dilución o extracción de contaminantes, pues es un elemento vital sobre todo en espacios cerrados y con ocupación, el oxígeno se va agotando debido a los procesos naturales de la respiración, por lo tanto, es necesario renovar el aire pobre con aire más rico en oxígeno. *Rodríguez y Fuentes, (2001).*

Volumen de aire por persona (m3)	Requerimientos mínimos de ventilación			
	Adulto		Niño	
	l/s	m3/h	l/s	m3/h
13.4	3.3	11.9	5.7	20.5
5.7	7.5	27.0	9.9	35.6
2.8	11.8	42.5	13.7	49.3

Tabla 4. Requerimientos mínimos de ventilación. / Fuente: Croome, Derek and Robert, Brian. Airconditioning and Ventilation of Buildings. Pergamon Press. Oxford, UK.,1981.

Sin embargo, al tomar en cuenta la ventilación natural se debe conocer primero la calidad del aire exterior, ya que este puede también estar contaminado, por lo que según los casos ha de aplicarse la estrategia que mejor convenga.

3. 1. 3. 6. CONFORT PSICOLÓGICO

A como otras, la arquitectura es también una disciplina humanista y de alta multidisciplinariedad, por lo que la psicología del ser humano, con sus atracciones y sus fobias, son también aspectos esenciales que todo arquitecto debería tener en cuenta en todas las fases del diseño del proyecto, para poder así, crear espacios donde las personas se encuentren más cómodas y puedan habitarlos de una manera más confortable y saludable.

Por lo que entonces se considera que el diseño no lo es todo en el proceso creativo, pues pesar de su contenido artístico, la arquitectura también está basada en valores científicos. En este sentido se sabe que, gran parte de los edificios provocan un impacto directo en las emociones de las personas, y es justamente acá donde se interconecta la arquitectura y la psicología.

Winston Churchill (1941) dijo, "Damos forma a nuestros edificios, y luego los edificios nos dan forma a nosotros".

Por ejemplo, hay razones por la cual una imagen, un olor o un tacto en particular provocan respuestas sensoriales que influyen directamente en el bienestar. Estos suelen ser desencadenantes psicológicos como hábitos inconscientes o sesgos intuitivos, y que varían según la percepción del individuo. Pues suele considerarse natural, alejarse de provocaciones que resultan en ansiedad o estrés y atraídos hacia aquellas que provocan sensación de bienestar.

En este sentido, el confort psicológico se "*refiere a la percepción global que tiene el cerebro de toda la información sensorial que recibe del medio ambiente; ésta es analizada y procesada en función de la información residente (conocimiento y experiencias), de tal forma que el individuo responderá de una u otra manera, expresando satisfacción o desagrado ante los estímulos ambientales*". *EADIC. Arquitectura Bioclimática. El confort ambiental (pp. 38). Confort psicológico.*

Por esto, teniendo en cuenta que tales aspectos interactúan entre sí, da como resultado una red sumamente compleja, por lo cual resulta más fácil analizarlos de manera individual. Es decir, como aspectos psicológicos, estos interactúan con los factores térmicos, lumínicos, acústicos y olfativos; por ejemplo, a falta de confort fisiológico térmico y lumínico puede ser compensado a través de factores visuales involucrados en el diseño de espacios, tales como el manejo de los colores, texturas, espacios, volúmenes, vacíos, macizos, etc. Por otro lado, el grado de disconfort acústico u olfativo disminuye al perder la ubicación o percepción visual directa de la fuente contaminante; por ejemplo, si se coloca una barrera vegetal angosta para obstruir la vista entre una avenida contaminada de ruido y un edificio, es posible que en las personas disminuya la percepción del ruido (psicológica) a pesar que los niveles de intensidad sonoros disminuyen de manera insignificante. Entonces a pesar que estos parámetros parezcan ser bastante subjetivos, existen algunos que si pueden ser medidos y adecuadamente valorados. *EADIC. Arquitectura Bioclimática.*

IV. METODOLOGÍA DE DISEÑO BIOCLIMÁTICO

En diseño, los métodos han surgido como una forma lógica de proceder para encontrar la solución de un problema. Los procedimientos son las formas de actuar, o las acciones consecutivas que deben hacerse para llegar a un objetivo. El diseñador o arquitecto crea espacios que cumplen con una finalidad tanto funcional como expresiva tendientes a satisfacer necesidades específicas. *Fuentes Freixenet, V. (2002). Metodología De Diseño Bioclimático. (Tesis doctoral, Universidad Autónoma Metropolitana).*

Quizás a estas alturas se tenga claro lo que el diseño bioclimático pretende crear, una arquitectura de gran confort y que demande poco de los sistemas de acondicionamiento mecánicos y cuyas estrategias principales sean; trabajar con las fuerzas de la naturaleza y utilizar los recursos naturales a favor, para crear así las condiciones adecuadas.

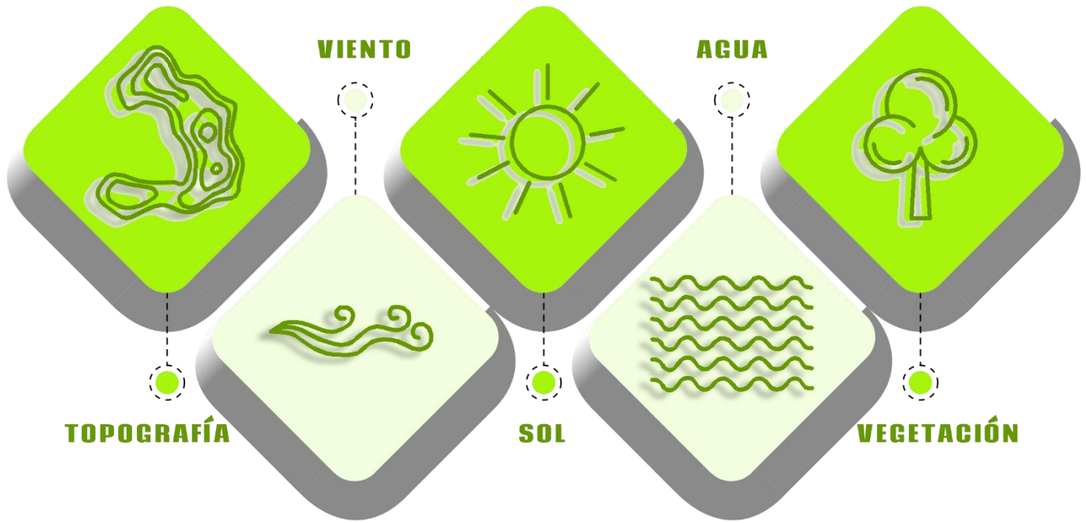
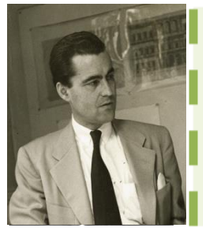


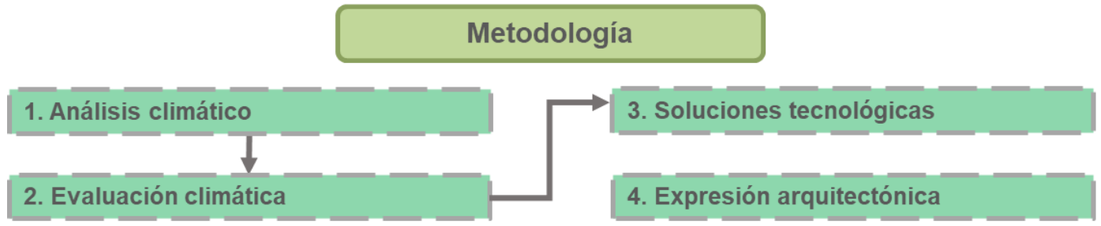
Figura 38. Elementos en la Arquitectura Bioclimática. / Fuente: Elaborado por Autores.

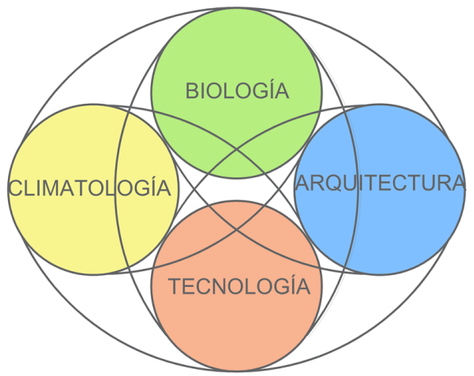
Este trabajo se plasmó mediante una evaluación bioclimática basada en el análisis de las condiciones climáticas locales, del entorno y de los requisitos del usuario, lo que permitió la creación de espacios que cumplen con una finalidad tanto funcional como expresiva tendientes a satisfacer necesidades específicas. Y tal como destaca Fuentes, el diseño consta de etapas analíticas, lógicas y racionales, pero también otras etapas como las creativas, intuitivas o emotivas que no pueden darse a través del razonamiento lógico. *Fuentes Freixenet, V. (2002).*

Por eso, y como ya antes se mencionó al arquitecto Víctor Olgyay, se presenta a continuación de manera resumida su metodología, fruto del arduo trabajo a lo largo de su vida, convirtiéndolo en uno de los primeros pioneros que se abrió paso en la rama de la arquitectura bioclimática.



Víctor Olgyay (USA, 1910-1970), arquitecto, diseñador y precursor de la bioclimática. Fue profesor en la Escuela de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Princeton hasta 1970, pionero en la investigación sobre la relación entre la arquitectura y la energía, autor de numerosos libros, incluyendo **"Arquitectura Y Clima"** El Manual De Diseño Bioclimático Para Arquitectos Y Diseñadores. (Princeton, 1962).





Campos interrelacionados del equilibrio climático

Víctor Olgyay, 1963.

1. El primer paso hacia el ajuste ambiental es el análisis de los elementos climáticos de una localidad dada. Deben analizarse datos anuales de temperatura, humedad, radiación y efectos del viento; si fuera necesario, los datos deberán ser adaptados al nivel habitable, y deben considerarse los efectos de las condiciones microclimáticas.
2. La evaluación biológica debe basarse en las sensaciones humanas. La graficación de los datos climáticos en la carta bioclimática e intervalos regulares mostrará un diagnóstico de la región, y se determinarán tablas de datos horarios.
3. Después de determinar los requerimientos, se deben buscar soluciones tecnológicas. Para ello deberán realizarse los siguientes cálculos:
   - Selección del sitio
   - Orientación
   - Determinación de sombras
   - Forma de la casa
   - Movimientos de aire
   - Balance de temperatura interior
4. A través de los resultados obtenidos en los tres pasos anteriores, se deberá desarrollar los conceptos arquitectónicos y equilibrados de acuerdo a la importancia de los diferentes elementos.

Figura 39. El método de Análisis Bioclimático (1963). / Fuente: Víctor Olgyay.

4. 1. PROPUESTA METODOLÓGICA

Para el desarrollo del anteproyecto se usó como base la "METODOLOGÍA DE ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA" desarrollada por Víctor Armando Fuentes. (*Ver en Anexos, Pág. 185. Arquitectura Bioclimática, Metodología de Diseño Bioclimático).* Pues su metodología es fruto seguido del análisis de distintas metodologías clásicas, retomando de ellas elementos claves, para plantear así una metodología clara y concisa, la cual plantea en diferentes escalas la importancia de abarcar distintos parámetros los cuales pueden ser medidos y evaluados según las condiciones particulares, en este sentido es una metodología con gran capacidad de adaptabilidad, lo que en consiguiente permitió trazar distintas estrategias aplicables al diseño bioclimático y adaptarlas al anteproyecto propuesto en este trabajo, y cumplir así con el objetivo que debería plantearse todo profesional de la arquitectura, lograr una arquitectura sostenible.

Cabe resaltar también que, gracias a que su metodología permite aislar aspectos importantes o esenciales, como tal es el caso de la importancia de la conceptualización global y en detalle del proyecto, incluyendo en primera instancia el estudio del entorno para tomar las medidas que correspondan al sitio en particular, con el fin de garantizar un completo confort al usuario, integrando las buenas prácticas del uso de la energía antes, durante y después del proyecto. Para concluir en una buena integración al entorno y no solo refiriendo al ámbito ambiental, sino también sociocultural, económico y educativo.

Gráfico 25. Metodología de Arquitectura Bioclimática de Víctor Fuentes. / Fuente: "METODOLOGÍA DE ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA" (2002). Elaborado por autores.

V. CONCLUSIONES PARCIALES CAPITULO I. CRITERIOS TEÓRICOS, CONCEPTUALES Y NORMATIVOS.

Como demuestra la investigación, la arquitectura contemporánea si puede ser sostenible pero es necesario crear una arquitectura cada vez más conectada a la naturaleza, incorporando más áreas verdes, muros naturales y distintos elementos que contribuyan al bienestar de sus ocupantes, esto por una preocupante realidad de que ya no se pueden construir más edificios dependientes de sistemas mecánicos que provoquen altos consumos energéticos, ya que de ser así, resulta que en el intento de revertir los problemas, surge la inevitable opción de recurrir a métodos que, aparte de encarecer los costos, provoca un daño al ambiente sin siquiera lograr el confort adecuado para los usuarios.

Por tanto, se considera que para un diseño de esta tipología o cualquier otra, debe ser fundamental, incluir todos aquellos procesos por los cual se atraviesa desde antes, durante y posterior al desarrollo del Anteproyecto; y que solo serán posible alcanzar mediante una exhaustiva planeación tomando en cuenta todos los aspectos que determinan los parámetros a retomar y aplicar en el proceso de diseño, lo cual evitara futuros problemas, porque, es un hecho, un edificio sí puede ser sostenible, pero dependerá de estrategias aplicables, que cumplan con la finalidad de permitir al edificio desarrollar su función por la cual ha sido diseñado, brindando todas las comodidades hasta lograr el completo confort de los usuarios y todo con excelentes estrategias de diseño, estrategias que aprovechen al máximo las condiciones particulares del entorno, incorporando vegetación autóctona como una solución sustentable para mantener la adecuada temperatura sin la necesidad de depender de tecnologías caras y sofisticadas evitando así un alto consumo energético y daño al medio ambiente.

"La medicina es necesaria al arquitecto para conocer cuáles son los aspectos del cielo, que los griegos llaman, las condiciones del aire en cada lugar; que parajes son nocivos, cuáles saludables, y qué propiedades tienen sus aguas, porque sin el conocimiento de estas circunstancias no es posible construir edificios sanos[1]".

[1] *Vitrubio, Marco Lucio. Óp. cit. p.9 (METODOLOGÍA DE DISEÑO BIOCLIMÁTICO; El Análisis Climático). Universidad Autónoma Metropolitana, DF, México. Enero 2002 / Pág. 34.*

CAPÍTULO:

2

Referencias Arquitectónicas y Condicionantes del Entorno Inmediato

El capítulo 2 se resume a dos apartados generales; Modelos Análogos y El Estudio de Sitio. Cada uno abarca sus propios temas en concreto, en el primero se abordan los modelos análogos que fueron estudiados y de los cuales se retomaron ciertos criterios de diseños que sirvieron de base para posterior ser aplicados a la propuesta. El segundo básicamente sirvió como fase preliminar a los procesos de diseño arquitectónico, pues el estudio del contexto geográfico, histórico, legal, climático e infraestructura del sitio y su entorno era el primer paso para concebir y dar forma a la propuesta de diseño.

MODELOS ANÁLOGOS

CENTRO DE ARTE TOWADA, AOMORI, JAPÓN

Centro De Arte Towada, Japón. Fuente: Art.China.cn

FUNDACIÓN CARTIER PARA EL ARTE CONTEMPORÁNEO. PARíS. FRANCIA

Exterior del edificio Foundation Cartier. Fuente: ArchDaily / Plataforma Arquitectura.

MUSEO DE ARTE CONTEMPORÁNEO DE MONTERREY (MARCO), MÉXICO

“La Paloma", creación de Juan Soriano. Fuente: Legorreta / Lourdes Legorreta.

Acceso

CENTRO DE ARTE TOWADA, JAPÓN

Centro de arte Towada. Fuente: Naver/

I. MODELO ANÁLOGO CENTRO DE ARTE TOWADA

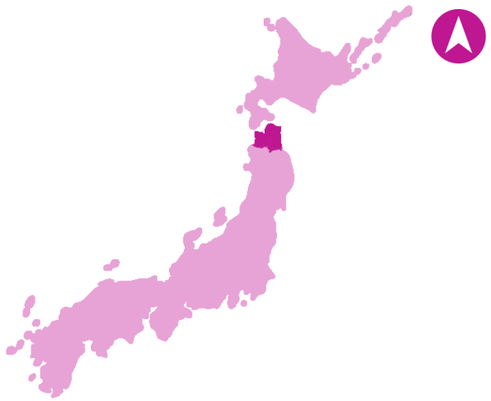
1. 1. CRITERIOS DE SELECCIÓN DEL MUSEO “CENTRO DE ARTE TOWADA”

Este modelo posee características y componentes que sirvieron como pautas a considerarse e implementarse en la propuesta del anteproyecto, elementos esenciales como la composición y la estructura junto a los siguientes criterios:

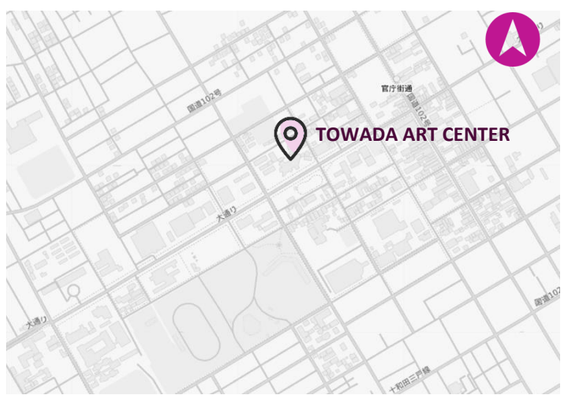
- **Aspecto Funcional:** La manera de distribución de los espacios hace que generen un recorrido lineal logrando un impacto visual en cada una de salas de exposición.
- **Aspecto Formal:** se retoma la configuración compositiva de las salas de exposición, sus fachadas, la conexión con el entorno, permitiendo el aprovechamiento de la iluminación y ventilación natural gracias a los enormes claros.
- **Función constructiva y estructural:** la configuración constructiva-estructural es idónea para museos, destacando de estos su sistema constructivo liviano en interiores.

Nombre de la obra	CENTRO DE ARTE TOWADA, AOMORI
Macro	Towada, Japón.
Micro	Towada-shi, Nishinibanchō, １０－９.
Arquitecto y/o compañía constructora	Ryue Nishizawa; Estudio “SANAA”.
Fecha de construcción	2005-2008.
Tipología arquitectónica	Museo, Cultura
Superficie (m²)	2,000 m².

1. 2. DATOS GENERALES



MACRO



MICRO

Centro de Arte Towada, Towada-shi, Nishinibanchō, １０－９, Towada, Japón.

GENERALIDADES:	
Superficie	La superficie total de Towada es de 725,65 km²
Población	En junio de 2019 tenía una población estimada de 61.058 habitantes y una densidad de población de 84,1 personas por km².
Clima	Temperaturas promedio Temperatura mínima: -4ºC Temperatura máxima: 15ºC Temperaturas extremas Temperatura mínima: -2ºC Temperatura máxima: 22.8ºC

Tabla 5. Datos Generales Centro de Arte Towada. Fuente: https://towadaartcenter.com/

El Towada Art Center es la instalación central del Arts Towada Project, que fue creado para revitalizar el paisaje urbano local mediante la introducción de una variedad de obras de arte en el medio ambiente, así como la promoción de proyectos y el intercambio con artistas, ciudadanos y visitantes de la ciudad.

Ryūe Nishizawa es un arquitecto japonés, nació en Tokio en el año 1966. Se graduó en Arquitectura por la Universidad Nacional de Yokohama y obtuvo un título de máster en 1990. Al finalizar sus estudios, colaboró en el estudio de "Kazuyo Sejima & Associates", convirtiéndose en 1995 en uno de los fundadores de una nueva agencia ("SANAA", "Sejima and Nishizawa associated architectes") junto con la que había sido su jefa hasta el momento, Kazuyo Sejima.

ARQUITECTO

Figura 40. Arquitecto Ryue-Nishizawa Fuente: https://alchetron.com/Ryue-

1. 3. MUSEO “CENTRO DE ARTE TOWADA”

El museo cuenta con artistas de renombre internacional y exhibiciones nacionales, expone cada pieza a través de una intercalación al separar las piezas para que se vean mejor individualmente y al mismo tiempo preservar sus armonías individuales.

Exhibe permanentemente 38 obras de arte de 33 grupos de artistas nacionales y extranjeros. La característica principal es que esas obras fueron creadas exclusivamente para el museo, muchas de las cuales incluso fueron diseñadas haciendo uso de todo el espacio del museo para expresar su arte. Basado en el concepto del proyecto de “usar el espacio al aire libre a lo largo de la calle Kanchogaidori como espacio de arte, convirtiendo toda la calle en un museo”, se exhiben obras de arte, incluidas las de Kusama.

Internamente, el circuito acristalado permite a los curadores controlar y dividir el acceso de los visitantes entre las obras permanentes, tres galerías de exhibición y los espacios comunitarios, que incluyen una cafetería, una tienda y un espacio para actividades.

Figura 41. Exhibiciones en el edificio. Fuente NewRafael

Figura 42. Exhibición en el edificio. Fuente de ArchiWeb

Al organizar cada sala de exposición de forma independiente, es posible crear un espacio arquitectónico de acuerdo con cada obra de arte, permitiendo que ambos formen una relación más estrecha. Esta composición descentralizada se inspira en las características de las calles gubernamentales, donde se alternan plazas y edificios, y la obra de arte y la ciudad se mezclan orgánicamente.

La audacia de un proyecto de este tipo es poco común, incluso cuando se considera a escala mundial. Towada se esfuerza por ser una ciudad de las artes, una que inspire creatividad tanto en visitantes como en residentes. La fuerte escena artística de la ciudad, la rica historia y la belleza natural trabajan para intensificar la vitalidad local de la zona.

Figura 43. Entorno del edificio. Fuente de imágenes Naver/ Centro de arte Towada

1. 4. ANÁLISIS FUNCIONAL

El centro de arte Towada se alza sobre una parcela alargada con forma rectangular frente a algunos de los edificios gubernamentales más importantes de la ciudad y el proyecto, buscando destacar sobre el entorno, se compone de una serie de edificios que rompen la cuadrícula y que se comunican a través de un pasillo acristalado que genera un recorrido lineal. El espacio libre entre los volúmenes es utilizado para la exposición de esculturas. Dado que el centro de arte Towada trabaja con la comunidad para apoyar una variedad de programas culturales, era importante que el edificio permaneciera lo más transparente y accesible posible.

Según Ryue Nishizawa este edificio, como parte integral del concepto de transformar toda la avenida kanchogaidori en un museo de arte, inevitablemente debía ser abierto y accesible.

Las instalaciones incluyen espacios de exhibición permanentes y temporales, un espacio colaborativo y cafetería, así como otros espacios para incorporar a la comunidad en las actividades artísticas y el intercambio. Además de las exhibiciones de arte, el Towada Art Center trabaja dentro de la comunidad para apoyar una variedad de programas culturales.

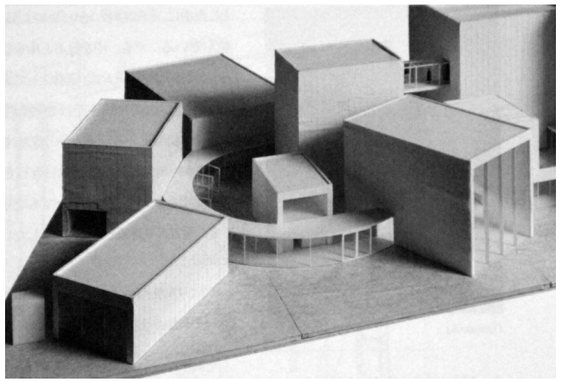


Figura 44. Conceptualización y Volumetría del Edificio. Fuente: ArchDaily / Plataforma Arquitectura.

La fachada principal está conformada por un corredor acristalado, este corredor acristalado es el principal medio de circulación controlada, conectando cadenas de pabellones en tres circuitos y definiendo cuatro patios interiores. Tiene un patio frontal donde desde la primera visión del visitante aprecia esculturas, que forman parte del museo, murales en un extremo de la pared del museo, así como su muro cortina a gran escala.

Sus volúmenes permiten la relación de unos con otros, generando entre si conexiones, tales se convierten en espacios funcionales, adoptando usos de patios de exposición, descanso o trabajo, y todo se ve reflejado a través de un sendero acristalado.

Se observa como los volúmenes blancos y prismáticos están conectados mediante una galería acristalada de forma más libre que recorre el solar creando tres posibles recorridos y separando las estancias destinadas a exposiciones de aquellas con usos públicos, como la cafetería o la tienda.

Los jardines de forma irregular crean espacios para obras de arte sensibles, como Wish Tree de Yoko Ono y Flying Man and Hunter de Shin Morikita.

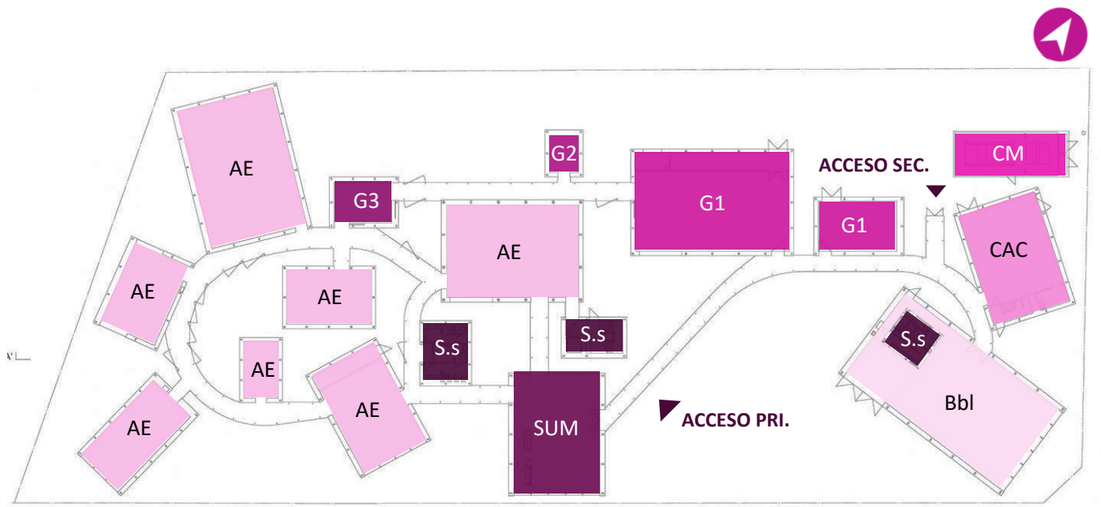
Esto contrasta con los espacios residuales alrededor del perímetro del sitio, más accesibles para los transeúntes, donde se disponen obras públicas más grandes y robustas, como la hormiga roja gigante de Noboru Tsubaki, aTTa. Internamente, el circuito acristalado permite a los curadores controlar y dividir el acceso de los visitantes entre las obras permanentes.

Figura 45. Análisis Funcional. / Fuente: DesignBoom

Figura 46. Entorno del edificio. / Fuente: Edmundsumner

Figura 47. Entorno del edificio. Fuente ArchitecturalReview

1. 4. 1. ZONIFICACIÓN



Simbología:

ZONA	*COLOR*
Biblioteca	Bbl
Área de Exposiciones	AE
Cuarto de Actividad Comunitaria	CAC
Cuarto de Maquinas	CM
Galería 1	G1
Galería 2	G2
Galería 3	G3
Salón Uso Múltiple	SUM
S. s	S. s

Gráfico 27. Zonificación. Sin Escala. Fuente: Elaborado por Autores con base en ArchDaily / Plataforma Arquitectura.

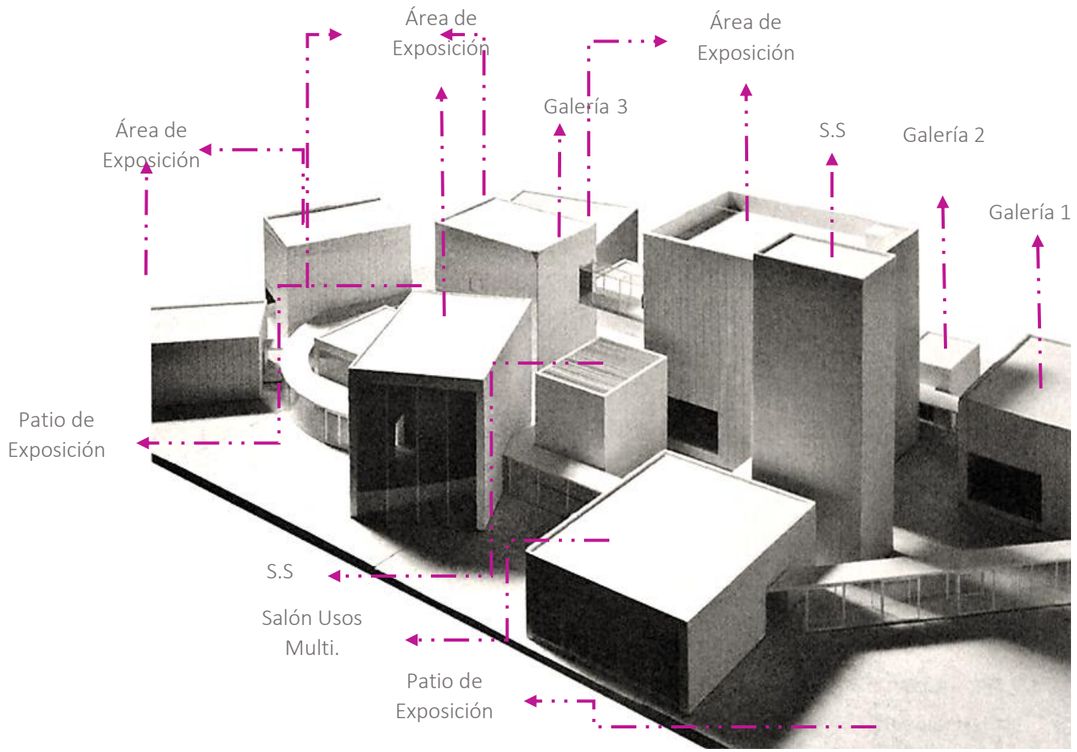
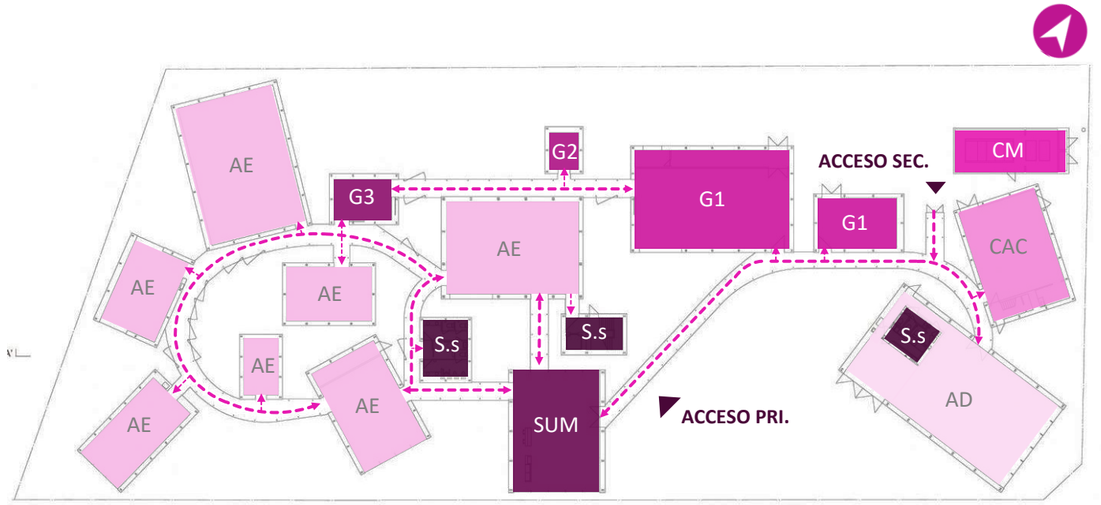


Figura 48. Zonificación 3D. Sin Escala. Fuente: Elaborado por Autores con base en ArchDaily / Plataforma Arquitectura.

1. 4. 2. FLUJO DE CIRCULACIÓN

Las salas de exposiciones individuales están separadas como "casas para el arte", los edificios están distribuidos en las instalaciones y están conectados por un corredor de vidrio. Los volúmenes a pequeña escala en los edificios, da como resultado la continuidad de las calles donde se alinean dos tipos de escalas de edificios.



Circulación Horizontal

Simbología:

Figura 49. Zonas + Circulación. Sin Escala. Fuente: Elaborado por Autores con base en ArchDaily / Plataforma Arquitectura.

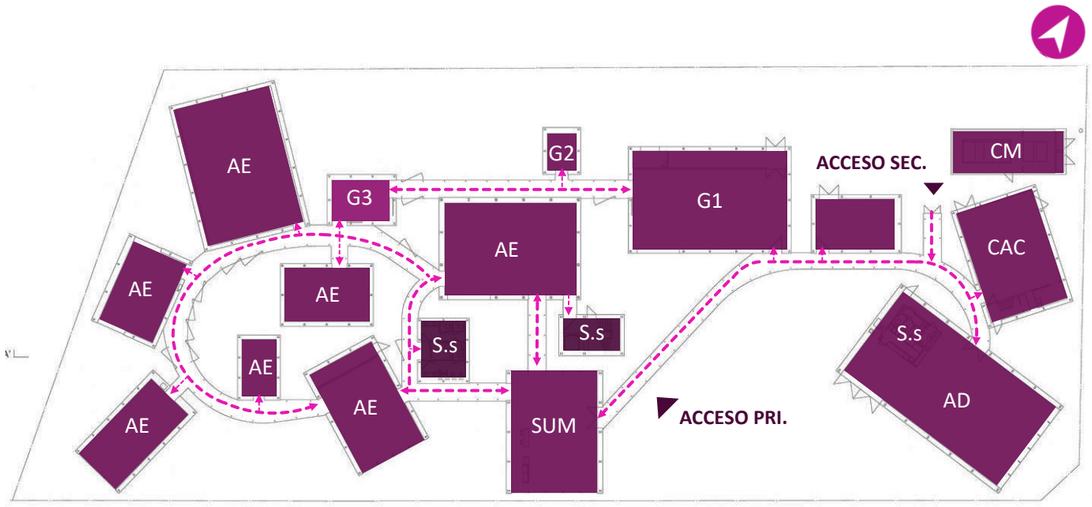
Figura 50. Zonas de Circulación. / Fuente: ArchDaily / Plataforma Arquitectura.

Acceso

1. 4. 3. ACCESIBILIDAD

El centro de Arte Towada cumple con requerimientos de accesibilidad, la distribución de sus espacios hace que su recorrido dentro del centro sea de manera lineal y a la vez formalmente incorpora las áreas de servicio, tales como los S. sanitarios de manera que sea siempre accesible a los visitantes, el pasillo que lleva a cada área tiene dimensiones estimadas las cuales cumplen con criterios de diseño para personas con necesidades especiales, pues de eso trata la ergonomía entrar en función y cumplir con lo deseado.

En el siguiente gráfico muestra el diagrama de circulación para las personas que visitan el centro.



Accesibilidad Horizontal

Simbología:

Gráfico 28. Zonas + Accesibilidad. Fuente: Elaborado por Autores con base en ArchDaily / Plataforma Arquitectura.

Figura 51. Accesibilidad. Fuente: Imágenes Archiweb

Figura 52 Centro de arte Towada, Aomori. / Fuente: Editorial Arquitectura Viva SL.

1. 5. ANÁLISIS FORMAL

1. 5. 1. ANÁLISIS DE LA COMPOSICIÓN ARQUITECTÓNICA

El Museo de Arte Moderno de la ciudad de Towada Aomori consta principalmente de dos áreas de exhibición: el edificio principal y el área de arte y cultura al aire libre. La característica principal del Museo de Arte Moderno de la ciudad de Towada es coordinar la exhibición del espacio, por lo que cada obra tiene su propia sala de exposiciones. Nanjo Shisheng también comentó: "En Towada, las obras se colocan en cajas una a una, y la afinidad entre el arte y las cajas es muy alta".

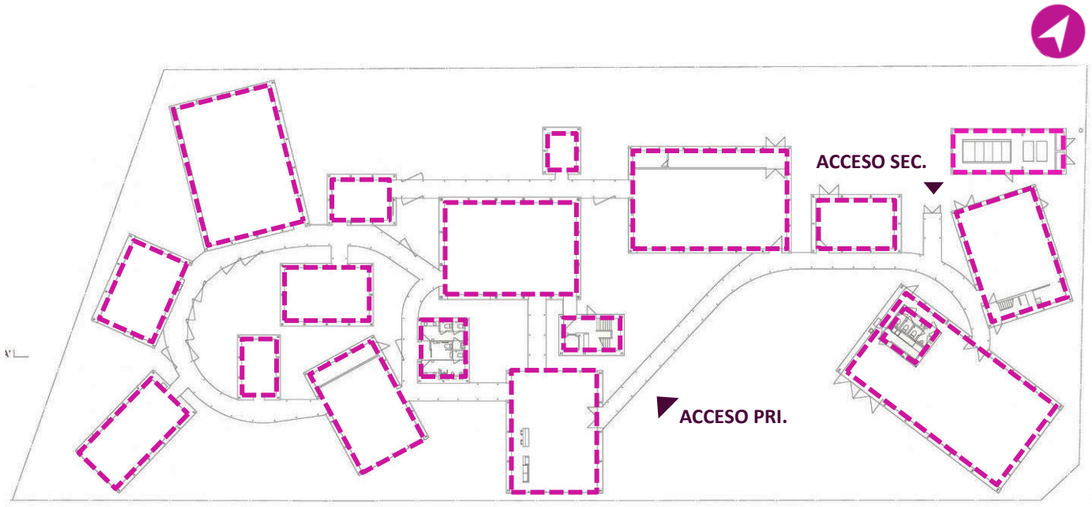


Figura 53: Organización de volúmenes en el conjunto. Sin Escala. Fuente: Elaborado por Autores con base en ArchDaily / Plataforma Arquitectura.

Otra de las características importantes es que busca conectarse con el entorno de la ciudad. El objetivo del proyecto era transformar la principal vía de comunicación, por lo que esta llego a perder valor después de la construcción de un centro comercial, hizo que el centro cultural cambiara como punto central de recreación para la ciudad.

Las galerías se han dividido en entidades separadas y distribuidas aleatoriamente por toda la instalación, esto permite que las salas de exposición interiores se mezclen con los espacios de arte al aire libre. La separación de las galerías también permite que cada espacio presente individualmente su obra de arte, evocando una sensación de intimidad y sincronización dentro de cada ambiente, este gesto se deriva de la avenida kanchogaidori de towada, donde los edificios de la calle conviven con el espacio abierto.

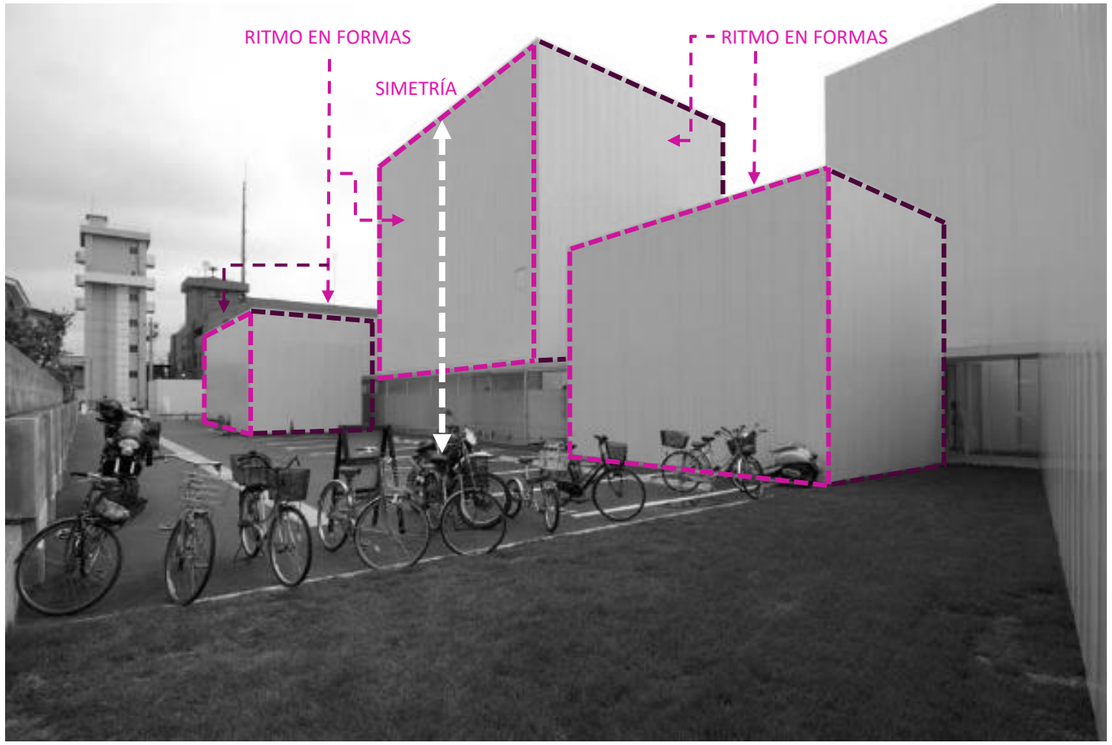


Figura 54. Análisis compositivo de Fachada; Costado Norte. Fuente: Elaborado por Autores con base en ArchDaily / Plataforma Arquitectura.

RITMO: Representa más de una repetición en forma sucesiva, dado por espacio y volumen, estas formas suelen ser de formas cuadras con pequeñas sustracciones. En cuanto a la proporción de tamaños se presenta un ritmo quebrado por el juego de alturas de cada volumen.

SIMETRÍA: En alguna de las fachadas trazando un eje longitudinal se observa que tiene equilibrio, mostrando la misma imagen en ambos lados de los volúmenes.

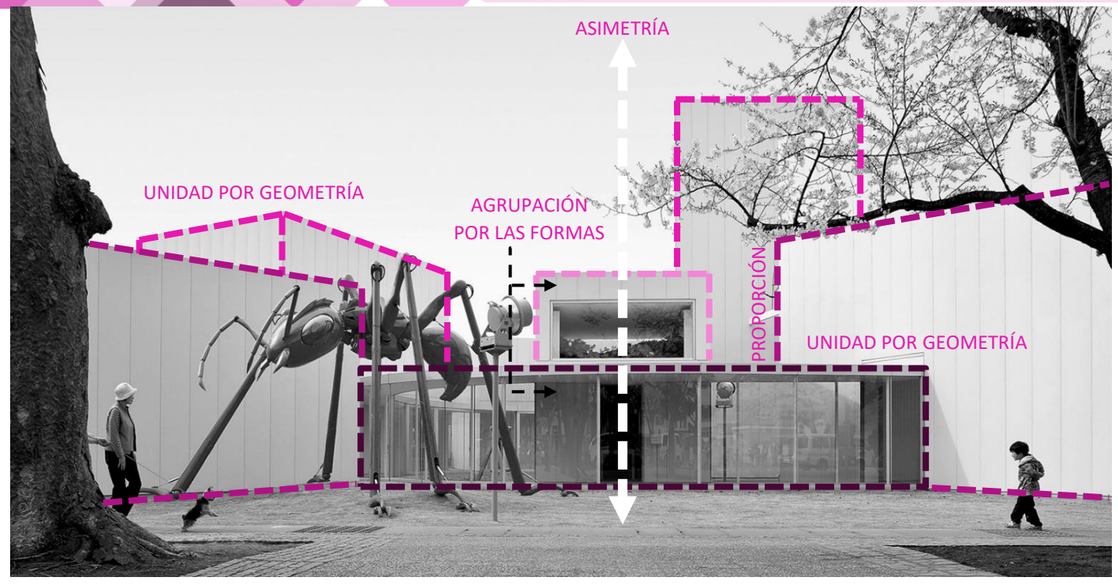


Figura 55. Análisis compositivo de Fachada; Costado Sur. Fuente: Elaborado por Autores con base en ArchDaily / Plataforma Arquitectura.

AGRUPACIÓN DE LAS FORMAS: En este caso la unidad se logra gracias a la aproximación de distintos volúmenes que se sobreponen entre sí.

ASIMETRÍA: Si se traza una línea en cualquier parte de la composición del edificio, se observa que por la disposición de los volúmenes se crea una asimetría.

UNIDAD POR GEOMETRÍA: La composición del edifico, surge de formas simples tales como el rectángulo y cuadrado, logrando mantener su proporción.

PROPORCIÓN: en cuanto a su relación dimensional entre las partes que constituyen el todo, el conjunto logra mantener la misma armonía en cada fachada.

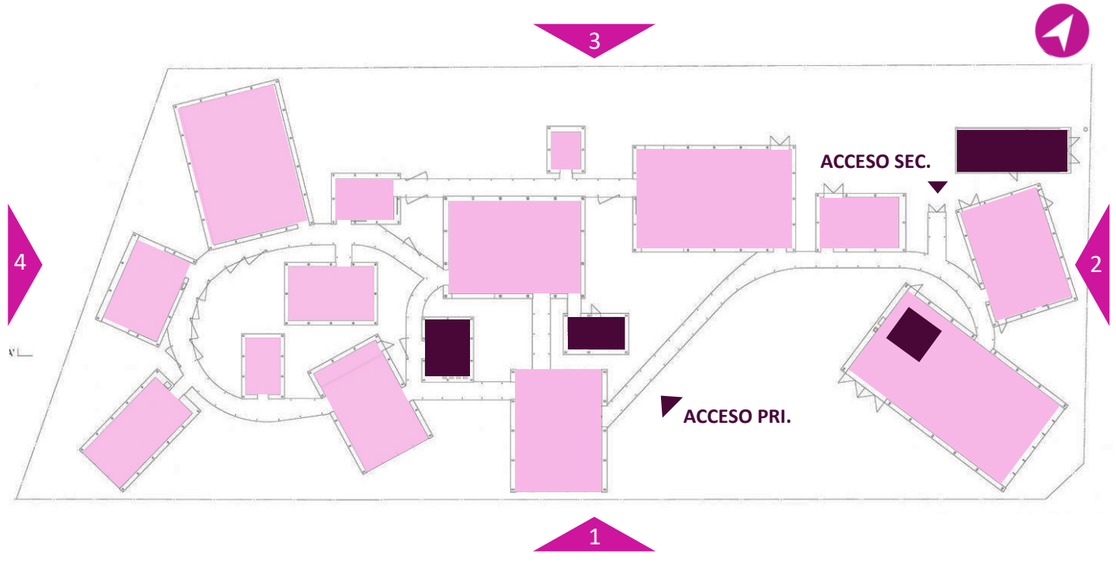


Figura 56. Áreas del conjunto. Fuente: Elaborado por Autores con base en ArchDaily / Plataforma Arquitectura.

Figura 57. Fotos de Elevación costado Sur (1). / Fuente: Art.China.cn

Figura 58. Fotos de Elevación costado Este (2). / Fuente: Art.China.cn

Figura 59. Fotos de Elevación costado Norte (3). / Fuente: Art.China.cn

Figura 60. Fotos de Elevación costado Oeste (4). / Fuente: Art.China.cn

Visto en planta el diseño muestra una composición radial lo que permite una regularidad formal de toda la organización.

Acceso

La elevación Este se caracteriza por su asimetría al igual la del costado Sur, esta última por su configuración solo permite contemplar tres volúmenes. Al igual que esta última, la elevación Oeste tiene una composición similar manteniendo incluso el juego de texturas evitando así una alteración.

Igualmente, la elevación Norte mantiene siempre el mismo orden compositivo en todos sus elementos, pero en algo que si destaca esta fachada es por su acceso, un muro acristalado que desempeña la función vestíbulo distribuidor a las distintas áreas del edificio.

1. 5. 2. ANÁLISIS DE ESTILO ARQUITECTÓNICO

El estilo arquitectónico plasmado en este centro de arte es el minimalista, presente en sus fachadas y formas geométricas simples, limpias y libre de elementos, que pese a su limitado peso visual, ligado a una monocromía tanto en su exterior como en el interior y junto a sus amplios claros acristalados logra dar una impresión de ambientes más abiertos y amplios.

Figura 61. Análisis de su interior a exterior. / Fuente: Elaborado por Autores con base en ArchDaily / Plataforma Arquitectura.

El juego de volúmenes de diferentes tamaños y formas, encajan de tal manera que construyen una sola unidad, pese a su configuración de adición de piezas, se logra crear espacios que generan continuidad, que en conjunto con el dinamismo de la calle, convierte el espacio público en espacio de exhibición y actividad cultural, creando así, un espacio vivo dentro y fuera del edificio.

Figura 62. Análisis de estilo. / Fuente: japan-guide.com

Figura 63. Análisis de estilo en su exterior. / Fuente: japan-guide.com

Como se puede observar, otra razón más del por qué utilizó un único color en las fachadas es que fue pensado para permitir el uso de juegos de luces por la noche. La sobriedad del exterior da como resultado una contraposición con el interior del edificio, dicho de otro modo, el mismo edificio no es opacado por ningún elemento del exterior.

1. 6. ANÁLISIS CONSTRUCTIVO Y ESTRUCTURAL

1. 6. 1. SISTEMA CONSTRUCTIVO

SISTEMA DE PISOS: El piso del centro de arte Towada está conformado por cinta de vinilo de colores brillantes en todos los pisos del vestíbulo de entrada y los mostradores de boletos por los que todos los visitantes pasan inicialmente. La cinta forma patrones rítmicos de rayas y traza formas en el espacio, como ventanas y el área de la capa. Compuesto para ser visto desde la calle a través de la pared de vidrio, la instalación permite diferentes dimensiones de espacio integradas dentro de la estructura arquitectónica.

MUROS EXTERIORES: Los muros exteriores están conformados por paneles metálicos liso los cuales permiten al edificio una elevada resistencia con bajo peso, buen aislamiento térmico durante largos periodos de tiempo, protección frente al agua, vapor y estanqueidad al aire, las placas metálicas exteriores resisten a la agresividad de agentes atmosféricos, montaje sencillo que permite construir estructuras con rapidez, fácil reparación o sustitución si los paneles resultan dañados, alarga vida útil con bajos costes de mantenimiento, resistencia al fuego en los paneles de lana de roca.

MUROS INTERIORES: El sistema usado en el centro de arte es muro cortina, el cual permite mayor iluminación en el interior de mismo. Las fachadas ligeras, o muro cortina, generalmente se diseñan en forma de retícula, por lo que sus elementos estructurales se puede dividir en verticales y horizontales, comúnmente denominados montantes y travesalos respectivamente.

Figura 64. Constructivo. Fuente: Towada Art Center/ Archiweb.

El sistema Constructivo del edificio es liviano este método de construcción está conformado por perfiles de acero galvanizado y muros revestidos por placas de yeso o fibrocemento, muy utilizados en la construcción de muros, entrepisos, cielos falsos, bases de cubiertas y fachada.

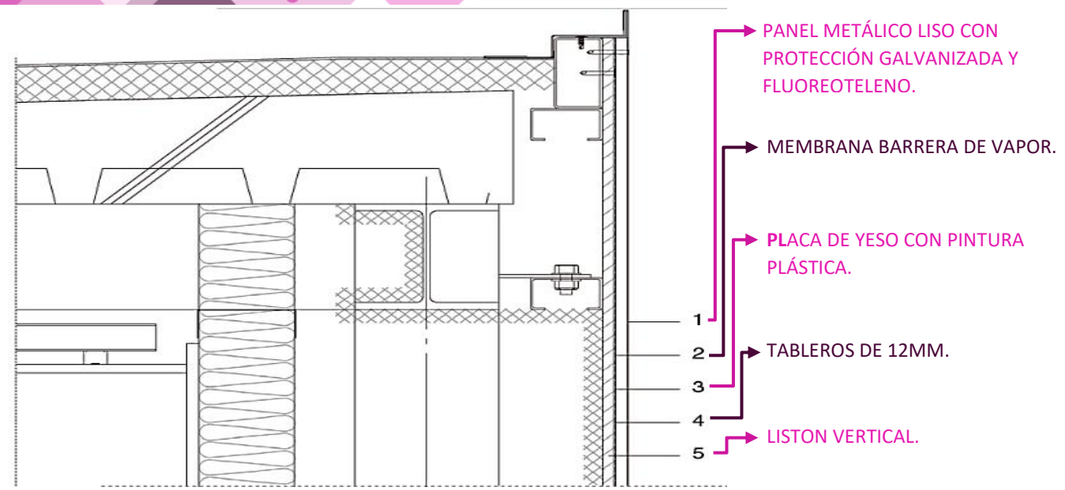


Figura 65. Sistema Constructivo. / Sin Escala. Fuente: Arquitecturaviva.

1. 6. 2. SISTEMA ESTRUCTURAL

El sistema de estructuras de acero es una técnica de construcción que se basa en un marco o esqueleto de vigas y columnas construidos en una cuadrícula rectangular para soportar el techo y las paredes de un edificio. El sistema estructural usado en el centro de arte Towada es de Vigas y columnas de acero, con cerramientos de un sistema liviano.

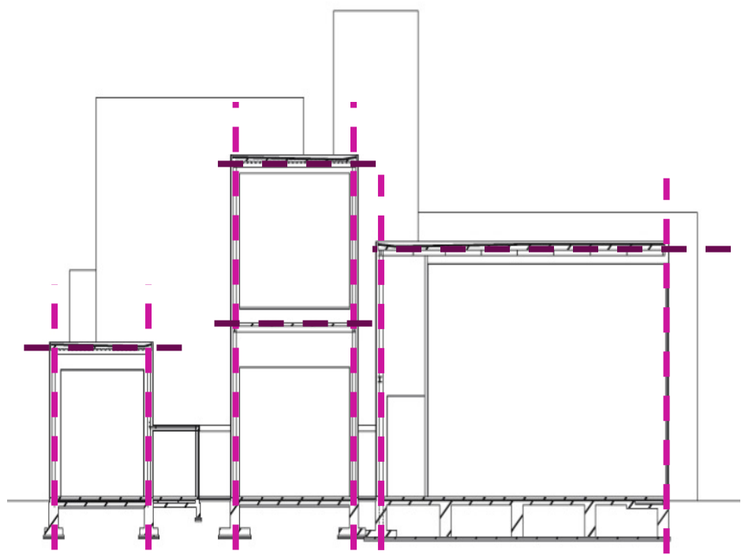


Figura 66. Sistema Estructural. / Sin Escala. Fuente: Elaborado por Autores/ ArchiWeb.

Uno de los perfiles usados en el centro de arte es el Perfil Cuadrado de acero, este se utiliza en todo tipo de elementos estructurales como columnas, vigas, cerchas, etc., y en cualquier otra aplicación en la que sea necesaria una mayor resistencia y fiabilidad. Por su forma cerrada y bajo peso, este perfil presenta un mejor comportamiento a esfuerzos de torsión y resistencia al pandeo.

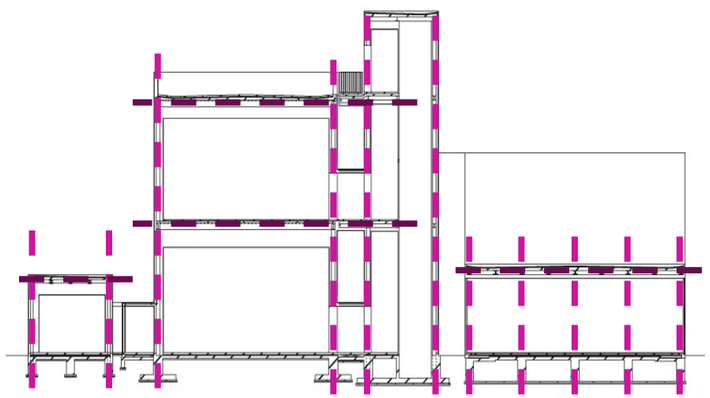


Figura 67. Sistema Estructural. / Sin Escala. Fuente: Elaborado por Autores/ ArchiWeb.

Los perfiles estructurales tipo Z, en hierro negro y galvanizados, usados en el centro de arte son productos innovadores ideales para todo tipo de construcciones. Conserva las características de diseño de los perfiles tipo “C”, brindando ventajas en la instalación, como ser liviano y fácil de instalar, lo que lo convierte en un elemento ideal para la construcción de estructuras de soporte.

1. 6. 3. MODULACIÓN ESTRUCTURAL

La modulación estructural del edificio en cuanto a las columnas de perfil W, están a; en la galería 1: @29mts, en la cafetería la distribución de las columnas está @35mts, siendo esta última proporción el ancho en la mayoría de los ambientes y la altura en los volúmenes.

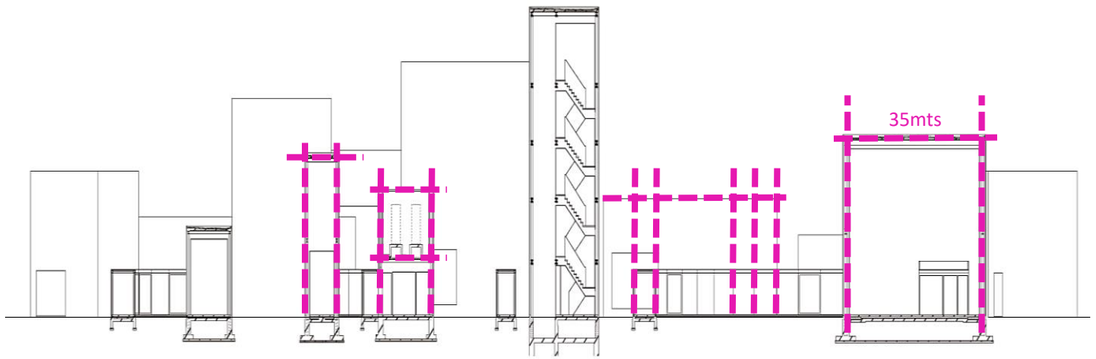


Figura 68. Modulación Estructural. / Sin Escala. Fuente: ArchiWeb.

1. 7. ANÁLISIS FÍSICO AMBIENTAL

El edificio está orientado de Norte a Sur, lo que permite aprovechar al máximo la ventilación e iluminación natural disminuyendo así los costos por la independencia de sistemas de iluminación y ventilación artificial y para explotar aún más tal estrategia, el edificio incorpora grandes ventanales que además de lo anterior, brinda a los visitantes presenciar la magnífica unión del edificio con el entorno en el cambio de cada estación.

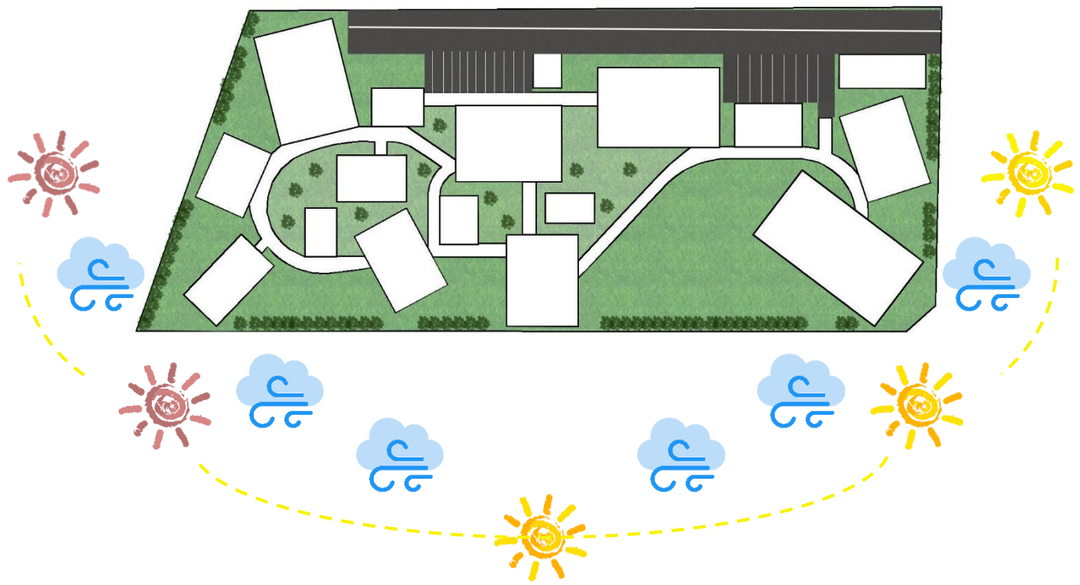


Figura 69. Análisis Físico Ambiental. / Sin Escala. Fuente: Elaborado por autores.

Ya como se dijo antes, por la disposición de la forma y orientación del museo facilita que exista una ventilación correcta, mejorando la renovación de aire y, por ende, la temperatura en verano, ya en invierno reduce considerablemente la perdida de calor. Esto recuerda que la orientación en el diseño ayuda a optimizar también las horas de luz natural en el edificio, una gran ayuda al medio ambiente a reducir el consumo energético aprovechando la ventilación y luz natural.

1. 8. ÁREAS VERDES

El edificio debido a su forma incorpora patios internos, dentro de los cuales se refleja la relación del entorno natural, mezclando su arquitectura con la naturaleza de manera armoniosa.

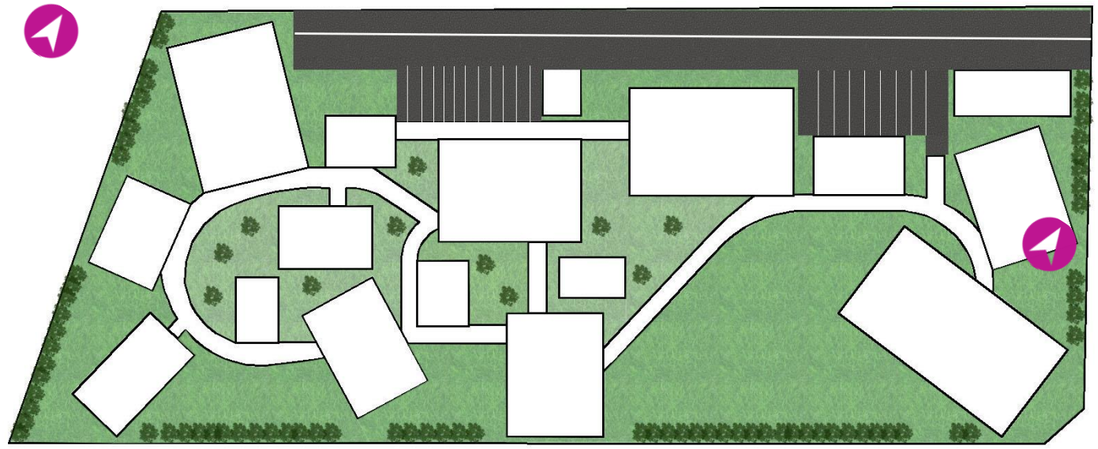


Figura 70. Plano de Conjunto de Áreas Verdes. / Sin Escala. Fuente: Elaborada por autores.

La estrategia de conectar la arquitectura con la naturaleza genera e incentiva una interacción con el medio ambiente, ya que los seres humanos al estar en contacto con la naturaleza sienten tranquilidad, lo que ayuda a disminuir el estrés, relajarse y tener buen estado de ánimo. Y es lo que el museo logra en todos sus recorridos.

1. 9. CRITERIOS A RETOMAR DEL MODELO

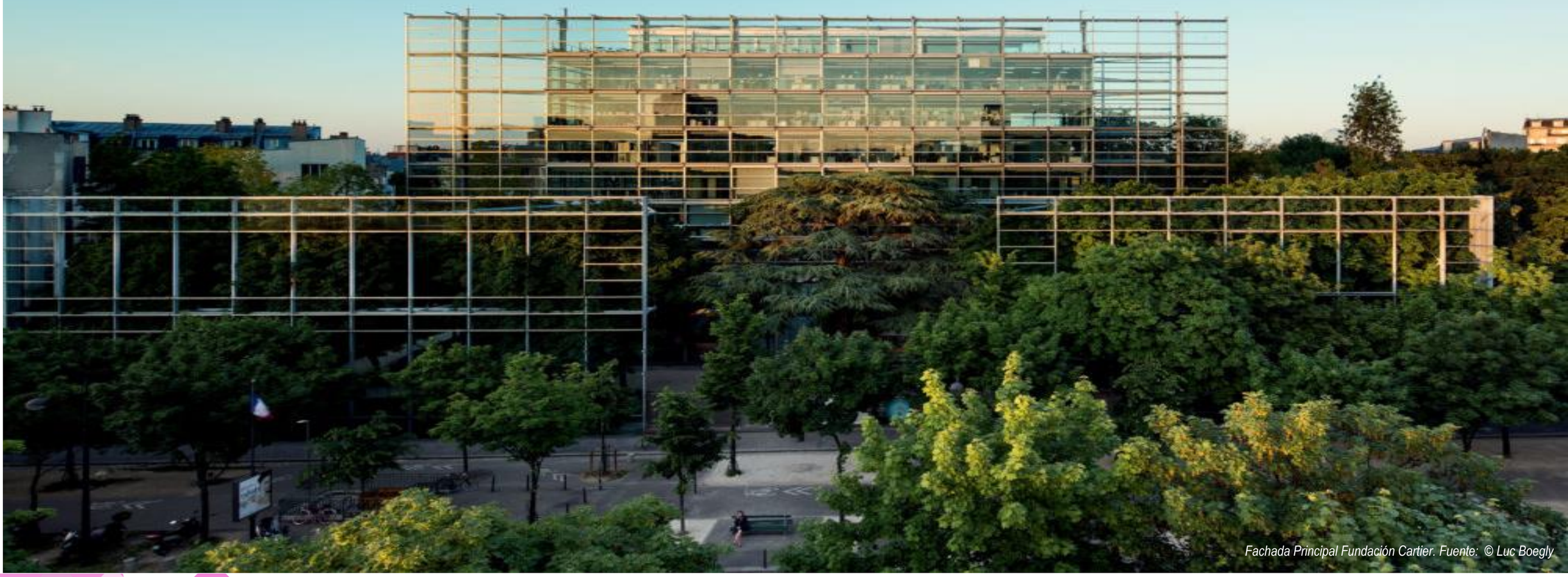
Para el desarrollo de la propuesta de diseño del anteproyecto se retomaron algunos criterios, tal como las propias zonas(ambientes) del centro de arte, con el fin de establecer los espacios para el programa arquitectónico, como también elementos que servirían como estrategias bioclimáticas.

Otros criterios seleccionados son:

- Espacios de exposición al aire libre, con el fin de garantizar un recorrido dinámico y de alto confort para las personas dentro del museo.
- Aprovechamiento de la iluminación natural dentro de las salas de exposición, mediante fachadas acristaladas.

FUNDACIÓN CARTIER PARA EL ARTE CONTEMPORÁNEO, PARIS, FRANCIA

Poesía de la Abstracción



Fachada Principal Fundación Cartier. Fuente: © Luc Boegly

II. MODELO ANÁLOGO LA FUNDACION CARTIER

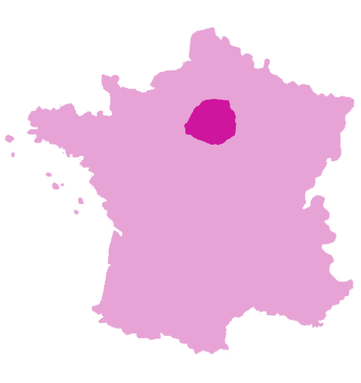
2. 1. CRITERIOS DE SELECCIÓN DEL MUSEO “FUNDACIÓN CARTIER.”

Los criterios de selección de este modelo análogo corresponden a elementos esenciales para mantener una arquitectura confortable que permita mantener consumos energéticos en niveles mínimos, y como tal los principales criterios a destacar de este modelo son:

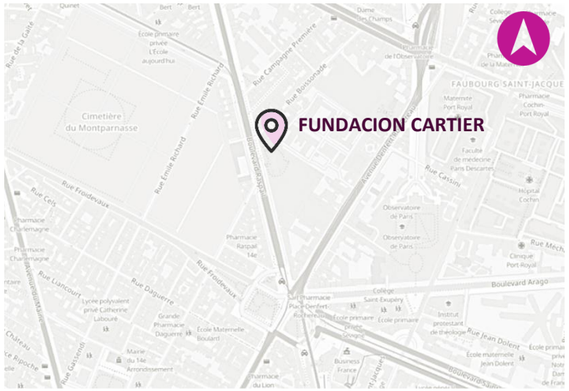
- **Funcional:** Conexiones directa entre el exterior con el interior, destacando así la versatilidad de la distribución de las zonas.
- **Función constructiva y estructural:** Se pretende adecuar la organización, la distribución teniendo orden de elementos estructurales, y adecuando su modulación de elementos para proporcionar estabilidad.

2. 2. DATOS GENERALES

Nombre de la obra	Fundación Cartier para el Arte Contemporáneo (Fondation Cartier pour l'art contemporain).
Macro	Paris, Francia.
Micro	Barrio Raspail-Montparnasse.
Arquitecto y/o compañía constructora	Jean Nouvel, Emmanuel Cattani & Associés.
Fecha de construcción	1991-1994.
Tipología arquitectónica	Museo, Galería de arte.
Superficie (m²)	6,400 m².



MACRO



MICRO

Museo La Foundation Cartier, Barrio Raspail-Montparnasse, Paris, Francia.

GENERALIDADES:	
Superficie	La superficie total de Paris es de 105,4 km²
Población	La última población registrada fue en 2012 con 2,240,621 hab. y una densidad poblacional de 21 258 hab./km².
Clima	El clima de París es clima oceánico templado: Temperaturas promedio — Temperaturas extremas Temperatura mínima: 8.6ºC — Temperatura mínima: -23.9ºC Temperatura máxima: 15.5ºC — Temperatura máxima: 30.6ºC

Tabla 6. Datos Generales Fundación Cartier. Fuente: https://es.wikipedia.org/wiki/Fundaci%C3%B3n_Cartier

ARQUITECTO

El arquitecto Jean Nouvel nació el 12 de agosto de 1945 en Furnel, Francia. Estudió arquitectura y diseño en la escuela de Bellas Artes de Paris. En 1994 fundó su propio estudio de arquitectura. Siempre ha mantenido su desacuerdo con el fenómeno de los rascacielos que comenzó en los años 90, también rechaza las directrices establecidas por Le Corbusier y se plasma cada nuevo proyecto sin ninguna idea preconcebida, como se logra observar en el Instituto del Mundo Árabe, la Torre Agbar, la ampliación del Centro de Arte Reina Sofía, el proyecto para el nuevo Louvre en Abu Dabi, y la Ópera Nacional de Lyon, pero que igualmente incorporan interesantes juegos de luces y sombras, generando interesantes interiores y volúmenes que se relacionan de manera armónica con el entorno. *(wikiarquitectura. Jean Nouvel. https://es.wikiarquitectura.com/arquitecto/nouvel-jean/).*

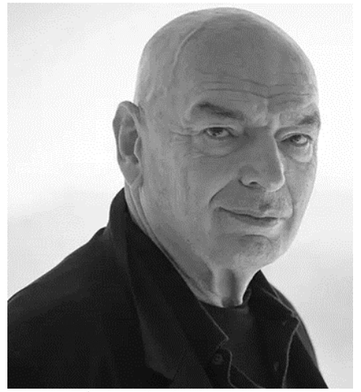


Figura 71. Arquitecto Jean Nouvel. Fuente: Arquitectura Viva

2. 3. MUSEO “FONDATION CARTIER POUR L'ART CONTEMPORAIN”

La Fundación Cartier para el Arte Contemporáneo fue creada en 1984. Se dedica a la promoción y subvención de la creación artística contemporánea internacional, con especial énfasis en el descubrimiento de nuevos talentos tanto franceses como extranjeros. Cubre los campos de la pintura, la escultura, el vídeo, el sonido, la fotografía y el diseño.

La fundación posee una importante colección permanente y organiza exposiciones temporales, espectáculos y conferencias. También edita libros y catálogos. Fue creada por la empresa Cartier SA, líder en artículos de lujo de joyería y relojería, con sede en París.

El museo muestra exhibiciones de artistas contemporáneos e internacionales, y actualmente contiene más de 1500 obras de más de 350 artistas. Sus colecciones incluyen obras monumentales como El monumento al lenguaje. *(Fundación Cartier. Fuente: https://es.wikipedia.org/wiki/Fundaci%C3%B3n_Cartier)*

2. 4. ANÁLISIS FUNCIONAL

La edificación está situada en el bulevar Raspail del barrio parisino de Montparnasse, el edificio llama la atención por tener fachadas de vidrio que sobresalen por los laterales y por la parte superior de los límites del edificio. Estas fachadas agrandadas que integran los árboles del jardín del edificio hacen que la percepción de los límites del edificio sea difusa. El jardín contiene 200 especies de plantas y 35 especies de árboles, algunas de las cuales protegidas por su gran valor ecológico. Constituyen así un auténtico jardín botánico y entre los cuales permanece un cedro plantado en 1825 por el escritor romántico Chateaubriand. *(Fundación Cartier. Fuente: https://www.fondationcartier.com/en/building)*

Figura 72. Análisis de Fachada Exterior / Fuente: ArchDaily / Plataforma Arquitectura.

Siguiendo la línea de la acera tal y como dicta una normativa de urbanismo de París, se encuentra un muro de vidrio con una considerable altura que no cubre de forma parcial su interior y que sigue la línea de cornisa del edificio colindante. Tras la línea de vegetación se sitúa el edificio, tiene ocho plantas situadas sobre el nivel del suelo, otras ocho subterráneas, todas ellas con forma rectangular, las que están bajo el nivel del suelo sirven como aparcamiento, a la cual se accede mediante dos ascensores de automóviles situados al exterior del inmueble, en frente de la fachada que da a la calle.

Tanto en la fachada que da a la calle como su opuesta (la que es paralela) tienen una superficie mayor a la necesaria para cubrir el edificio, extendiéndose por la derecha, izquierda y por la parte superior. De esta manera, Nouvel consigue hacer que su edificio tenga cuatro «alas», dos adelante y dos detrás, creando así unos límites imprecisos. Todas las fachadas son de cristal, constituidas por ventanas ordenadas por una retícula ortogonal, algunas de éstas son ventanas exteriores abatibles.

Figura 73. Análisis de función / Fuente: © Luc Boegly

La planta baja tiene unas paredes exteriores de cristal móviles que se pueden quitar para hacer de ella una planta abierta al exterior. El entramado de estructuras de arriostramiento, unido al conjunto de paredes de vidrio exteriores y a los árboles situados entre el edificio y el muro de la acera, crean un espacio de poca definición y falto de límites precisos muy buscado por Nouvel y típico de sus obras. Con esto el arquitecto, plantea conseguir la creación para dar impresión de ligereza y virtualidad. Por su parte la fachada apunta que se extienden más allá del edificio negando un volumen sólido.

En la fachada opuesta a la calle tiene tres ascensores exteriores que comunican todas las plantas del edificio, y en cada parte saliente de dicha fachada se encuentra una escalera de incendio, ambas diferentes entre sí. Las partes salientes a la calle tienen estructuras de arriostres en cada planta, al igual que sucede con el muro que está en la línea de acera, el cual tiene una serie de barras de gran tamaño unidas al edificio que arriostran y otras estructuras integradas en el propio muro.

Figura 74. Análisis de función / Fuente: © Luc Boegly

2. 4. 1. ZONIFICACIÓN

SIMBOLOGÍA

ZONA	*ZONA*
Zona Común	
Zona Privada	
Zona comunicación	

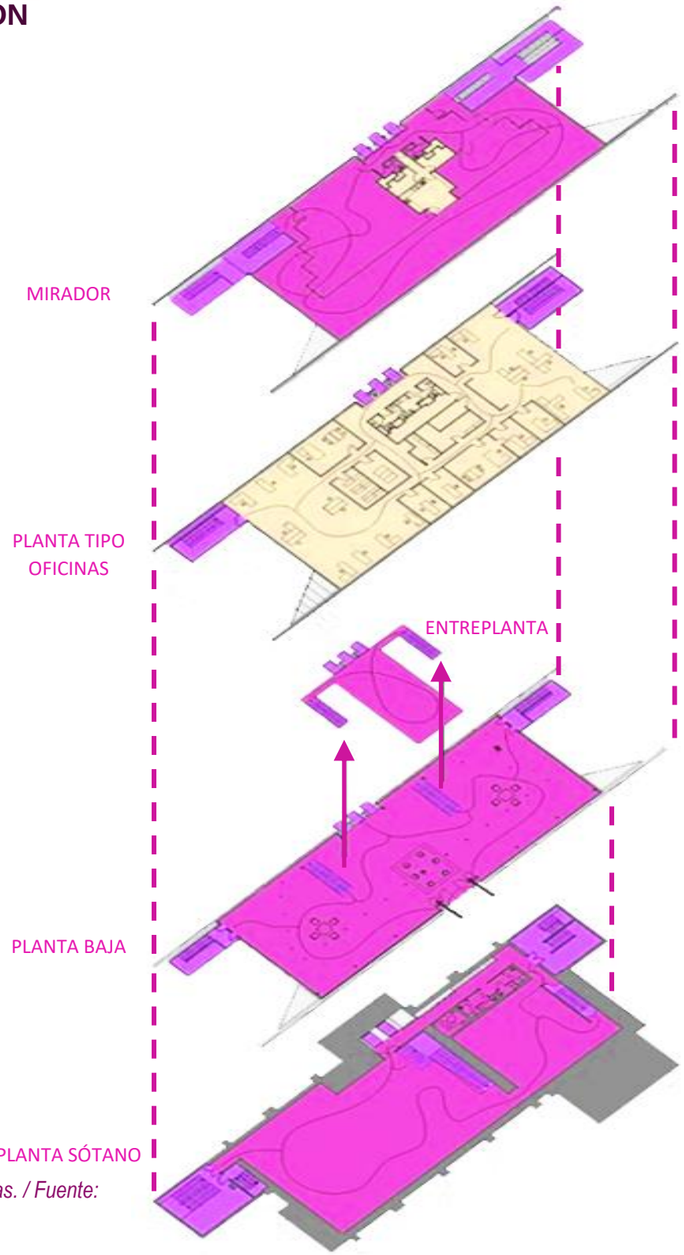


Figura 75. Zonificación y Distribución en plantas. / Fuente: Carlos Fernández- Adrián Navarro

Figura 76. Zonificación. Sin Escala. Fuente: Elaborado por Autores con base en ArchDaily / Plataforma Arquitectura.

ZONA	***COLOR***
Oficinas	OFIC
Salón de Usos Múltiples	SUM
Escaleras/escaleras de incendio	ESC/ESC I
Área de Exposiciones	AE
Ascensores	AS
Plaza Principal	PZP

Simbología:

Tabla 7. Simbología de Zonificación. Fuente: Elaborado por Autores.

Volumétrico del edificio y el entorno

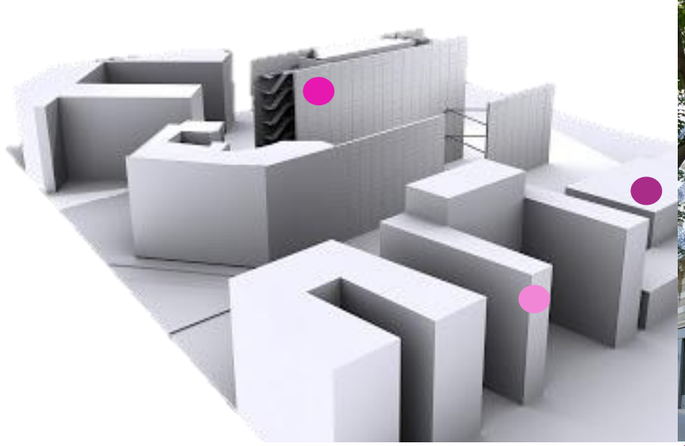


Figura 77. Volumetría y Distribución en plantas. / Fuente: Carlos Fernández-Adrián Navarro

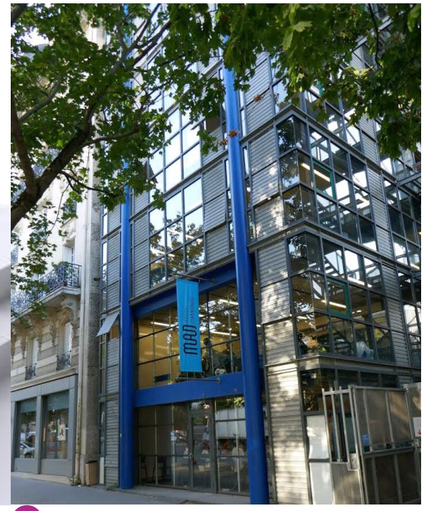


Figura 78. School Camondo - Architecture D'intérieur Et Design.

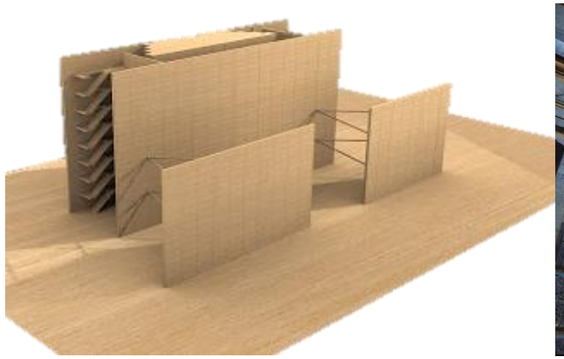


Figura 79: Volumetría. Fuente: Carlos Fernández-Adrián Navarro

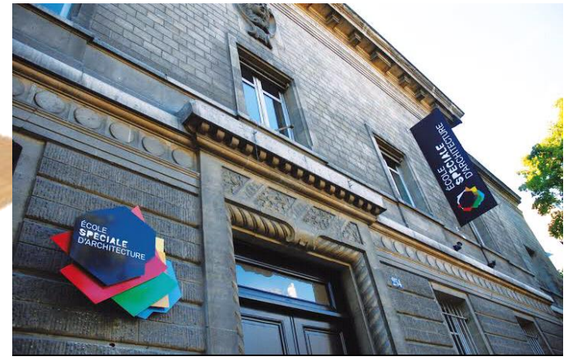


Figura 80. École Spéciale d'Architecture.

La descomposición de volúmenes planteada para el diseño del edificio está definida por su función, donde cobra una cierta independencia volumétrica que se relaciona posteriormente con las demás, en este caso, los volúmenes correspondientes, se articulan siguiendo una directriz quebrada.

2. 4. 2. FLUJOS DE CIRCULACIÓN

La circulación a nivel de conjunto se articula mediante pequeñas veredas que unen el jardín al edificio, al igual que pequeñas plazas o zonas de estar en forma de gradas que se adaptan a la topografía del terreno localizadas en la parte trasera del edificio. Por el otro lado, el interior está marcado por pasillos y escaleras en todas las plantas del edificio.

Figura 81. Flujos de circulación del exterior / Fuente: La imagen © Luc Boegly

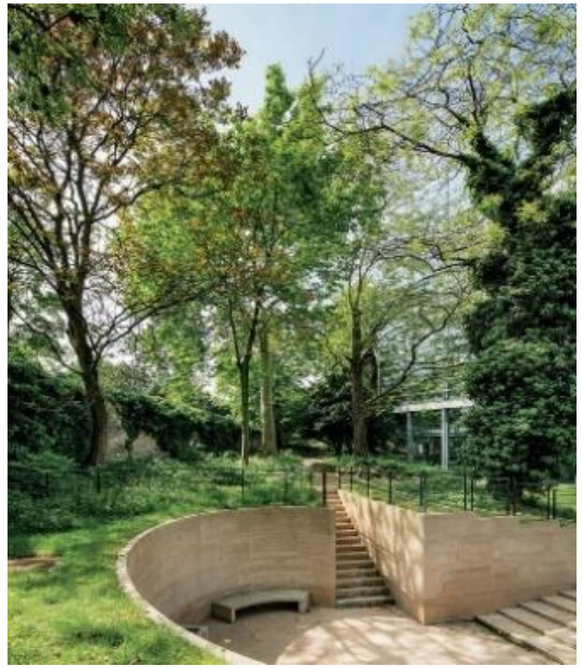
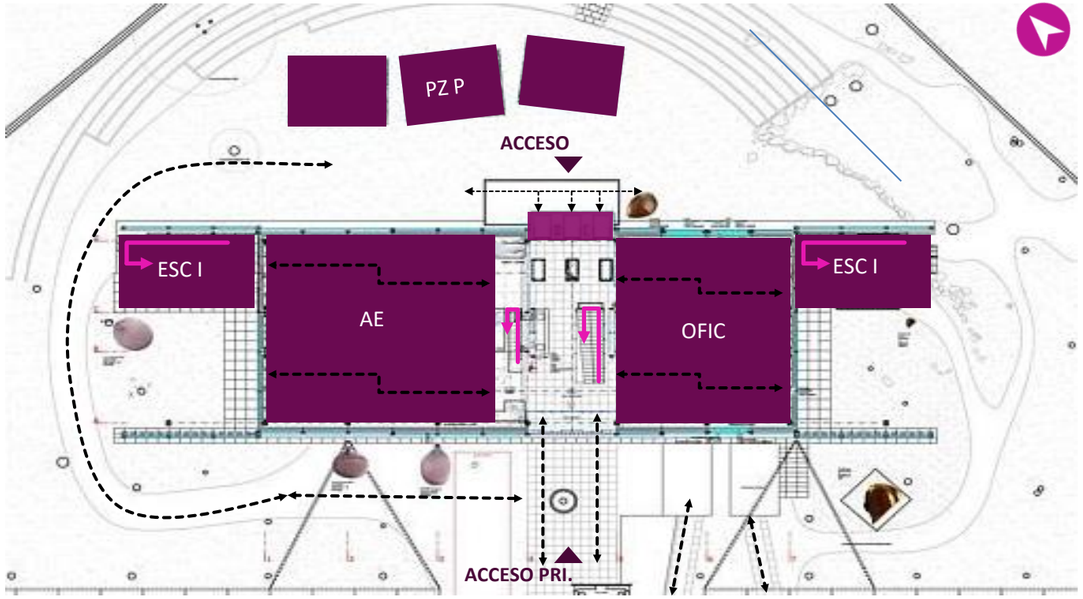


Figura 82. Flujos de circulación del exterior / Fuente: La imagen © Luc Boegly

La Fundación Cartier deja al descubierto el jardín interior, al menos de forma visual, transformando totalmente las sensaciones de los transeúntes de París, convirtiendo una simple caminata en un paseo por el interior del jardín.

Cumple además con los criterios y normas de accesibilidad impuesto en la zona, de tal manera que el edificio es capaz de devolver a la ciudad la luz y el color verde que tanto le faltaba, especialmente en esa zona del centro.



Circulación Vertical	
Circulación Horizontal	

Simbología:

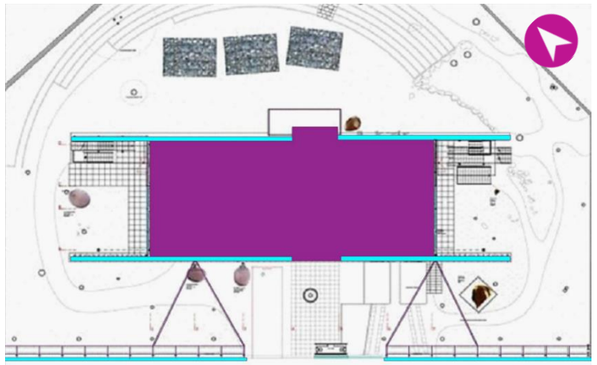
Gráfico 29 Flujo de Circulación. Sin Escala. Fuente: Elaborado por Autores con base a ArchDaily.com

2. 5. ANÁLISIS FORMAL

2. 5. 1. ANÁLISIS DE LA COMPOSICIÓN ARQUITECTÓNICA

El conjunto de La Fundación Cartier está conformado por un único volumen cuya fachada del Boulevard Raspail consiste en dos grandes muros cortinas que enmarcan el viejo árbol plantado por el poeta Chateaubriand, ambos señalando el acceso principal al edificio.

El volumen se levanta retranqueado respecto a la línea de la calle y sus fachadas perpendiculares al boulevard se prolongan hacia los flancos del edificio. Su ubicación obliga, desde la calle una mirada oblicua del conjunto, de forma que no se percibe ningún volumen tras el muro trasparente. Todos los paneles de cristal actúan como espejos que reflejan la imagen del entorno urbano, pero de igual manera permiten paso de los rayos del sol al interior, logrando así una mayor sensación de amplitud y aprovechamiento de la iluminación natural. *(Fundación Cartier https://www.fondationcartier.com/en/building)*



Con esta transparencia el arquitecto logra desmaterializar el edificio y da lugar a un juego de profundidades y superficies que aturden la mirada y el entendimiento del espectador.

Esta mezcla de contradicciones que supone un edifico sin peso, se da también en las oficinas y salas de exposiciones donde las columnas simulan el tronco de los árboles del jardín.

Figura 83. Planta Arquitectónica. Sin Escala. Fuente: Elaborado por Autores con base en ArchDaily / Plataforma Arquitectura.

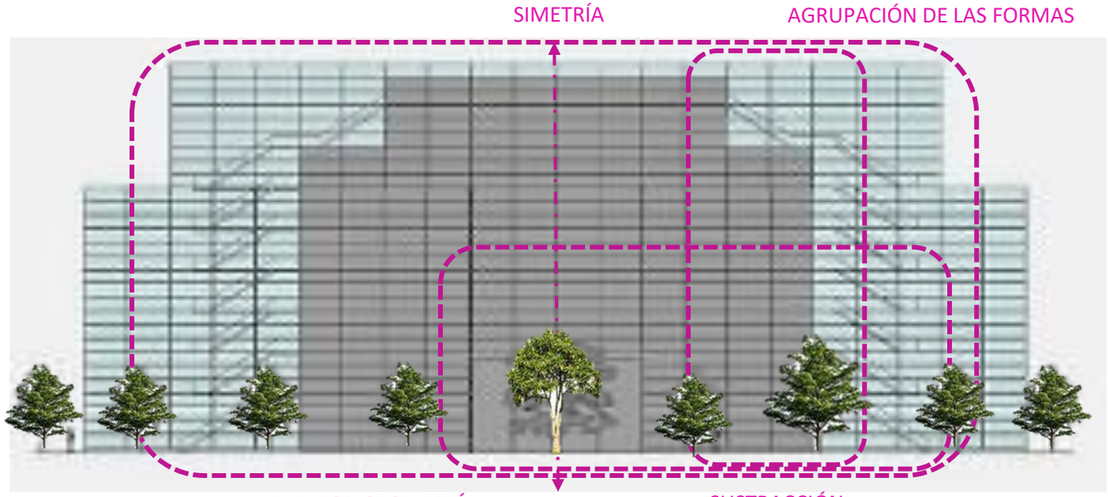


Figura 84. Elevación Frontal. / Sin Escala. Fuente: Elaborado por Autores con base en ArchDaily / Plataforma Arquitectura.

SUSTRACCIÓN: Este principio se presenta en la fachada frontal del edificio, se puede observar en ambas esquinas superiores.

UNIDAD POR GEOMETRÍA: La composición Arquitectónica del edificio es prácticamente rectangular, proporcionando todos sus elementos desde un módulo base.

SIMETRIA: La simetría supone equilibrio es correspondencia exacta en forma, tamaño y posición de las partes de un todo.

AGRUPACIÓN DE LAS FORMAS: En este caso se debe por la agrupación de figuras rectangulares, que se sobreponen entre sí, dando como resultado la agrupación de distintos volúmenes.

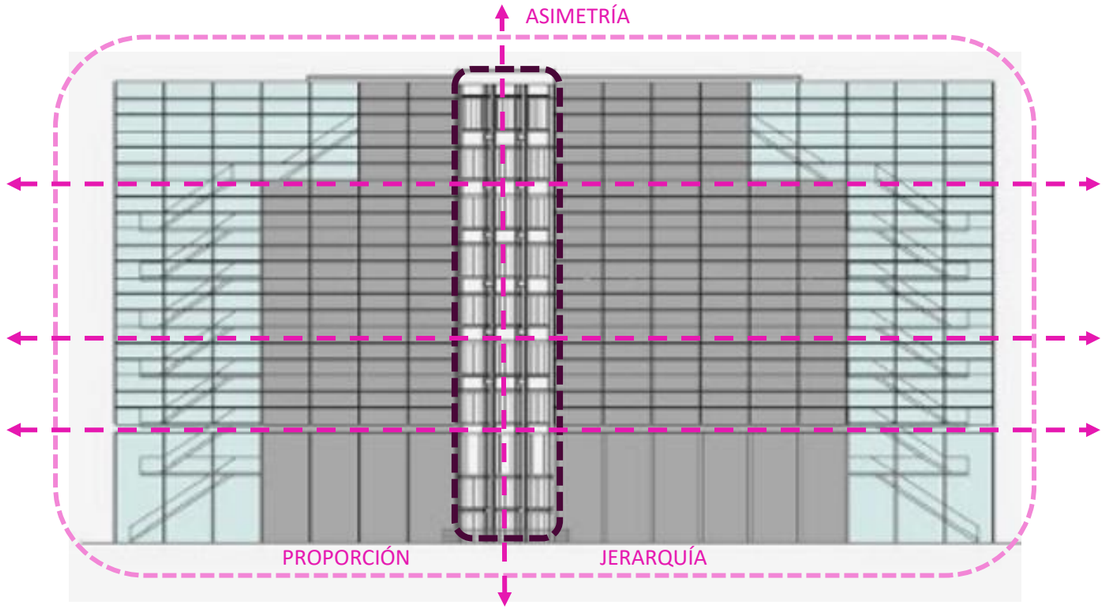


Figura 85. Elevación Lateral. / Sin Escala. Fuente: Elaborado por Autores con base en ArchDaily / Plataforma Arquitectura.

ASIMETRÍA: Con un peso mayor del lado derecho, la fachada trasera con equilibrio asimétrico hace que el volumen muestre una cara más atractiva con cierta singularidad marcada por el centro, lugar que corresponde a los elevadores acristalados.

PROPORCIÓN: Evidentemente el arquitecto tiene la idea de que el usuario percibe de una manera contradictoria el edificio, con formas marcadas por rectángulos para componer un volumen amplio e imponerse a la vista, pero a la vez transmite una sensación de ligereza y delicadez con sus fachadas acristaladas.

JERARQUÍA: Este principio está presente en la fachada lateral del edificio Este, se nota reflejado en el área de la caja de escaleras, convirtiéndola en un elemento destacado a la vista del visitante.

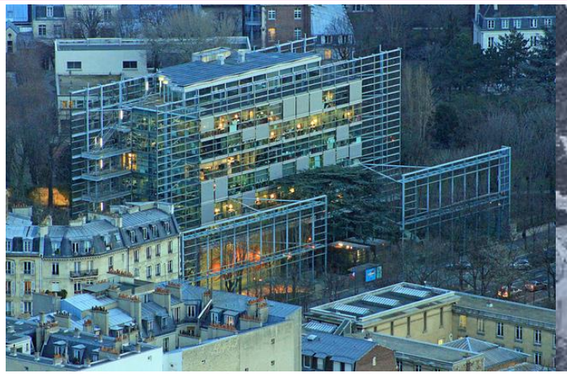


Figura 86. Exterior del edificio Foundation Cartier. Fuente: ArchDaily / Plataforma Arquitectura.

Figura 87. Interior del edificio Foundation Cartier. Fuente: ArchDaily / Plataforma Arquitectura.

Figura 88. Planta Arquitectónica. / Sin Escala. Fuente: Elaborado por Autores con base en ArchDaily / Plataforma Arquitectura.

Algo característico del conjunto, es la marca del autor implantada en todas sus obras, su manejo del concepto de transparencia, hace que, el interior y exterior creen cierta apertura que invita a la gente a experimentar el edificio desde lejos y también de cerca.

Figura 89.Fachada 1 Foundation Cartier. Fuente: © Luc Boegly

Figura 90. Fachada 2 Foundation Cartier. Fuente: © Luc Boegly

Figura 91.Fachada 3 Foundation Cartier. Fuente: © Luc Boegly

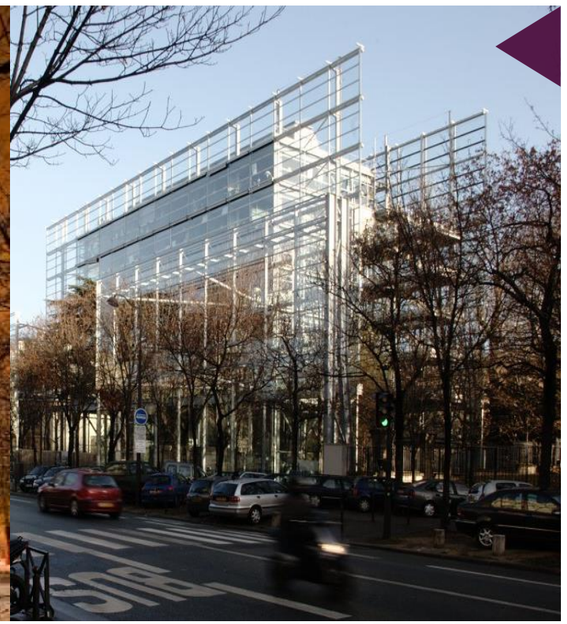


Figura 92.Fachada 4 Foundation Cartier. Fuente: © Luc Boegly

En este caso, el arquitecto fue cuidadoso en el diseño de cada fachada. La trasera es igual de prolija que la del frente, con el espacio de oficinas que da al jardín y la caja de ascensores diferente de los ascensores convencionales, estos suben hacia la parte superior del edificio de una manera original, sin el uso de cables y su transparencia aprovecha la vista hacia el exterior.

Otro concepto importante en este diseño es la desmaterialización, que desata una serie de complejidades a través de las propiedades visuales del vidrio y el acero. Y en palabras del propio Nouvel, “es una arquitectura basada por completo en la liviandad, vidrio y acero delicadamente tejido. Una arquitectura que juega con la difuminación de los límites de los materiales y la representación de la lectura de un volumen sólido superfluo, en una poética de la ambigüedad y la evanescencia.” *(Viajando Por. Fundación Cartier. https://www.viajandopor.com/fundacion-cartier-paris/)*

2. 5. 2. ANÁLISIS DE ESTILO ARQUITECTÓNICO

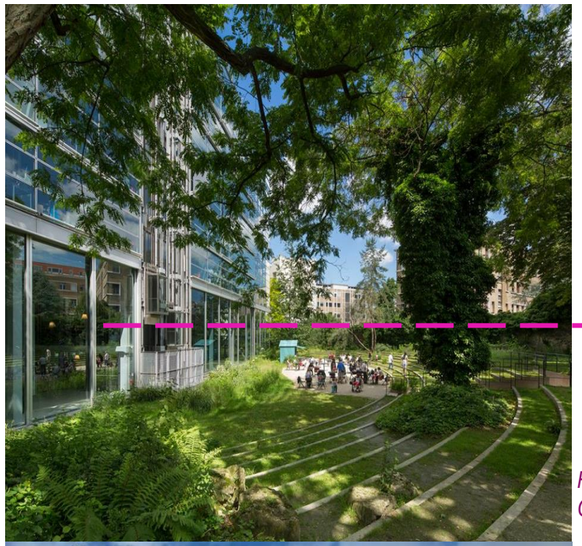
El estilo arquitectónico de Nouvel reflejado en la composición del edificio como ya antes se menciona, es de tipo contemporáneo, esto se observa en la trasparecía, exposición de los materiales y el poco uso del concreto para lograr una estructura más liviana. Por otro lado, Nouvel siempre ha estado muy en desacuerdo con el fenómeno de los rascacielos que comenzó en los 90, los cuales, según él, son como paracaídas, siendo los mismos en todo el planeta, sin raíces. *Reflexiones Sobre La Arquitectura Contemporánea (Julio C. Bermudez, Robert Hermanson).*

Figura 92. Fundación Cartier de noche. Fuente de imágenes © Ambroise Tézenas

El arquitecto intenta siempre buscar las particularidades de cada lugar, su cultura y patrimonio circundante, en esto cabe destacar que sus obras están libres de ideas preconcebidas e incorpora interesantes juegos de luces y sombras, generando una estrecha armonía entre sus volúmenes y el entorno.

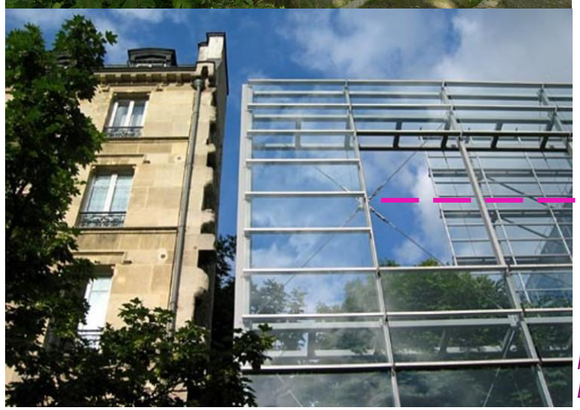
Se evidencia su compromiso con el entorno de manera paradójica, de esta forma se puede decir, que con esto está tratando de devolver la imagen del propio entorno urbano, y a la vez haciéndolo parte del mismo mediante el uso de muros acristalados.

Los criterios bioclimáticos son rasgos notables dentro y fuera del edificio, el aprovechamiento de la incidencia solar es de casi un 100%, lo que brinda tanto iluminación y calor, algo muy positivo, ya que parís por ser un lugar frio incluso en verano, factor que resultó muy importante para el arquitecto. De igual manera, la ventilación es muy bien aprovechada, esto gracias al uso de ventanas abatibles en casi todo el edificio, por tanto, tales estrategias pasivas permiten obtener un mayor confort térmico y con bajos costos energéticos.



Puertas y ventanas abatibles para el aprovechamiento de la ventilación cruzada.

Figura 93. Fachada con Puertas y ventanas Foundation Cartier. / Fuente: © Luc Boegly



Exposición de la estructura.

Figura 94. Exposición de esqueleto del edificio. / Fuente: © Luc Boegly

2. 6. ANÁLISIS CONSTRUCTIVO Y ESTRUCTURAL

2. 6. 1. SISTEMA ESTRUCTURAL

En palabras del propio Nouvel, “es una arquitectura basada por completo en la liviandad, vidrio y acero delicadamente tejido. Una arquitectura que juega con la difuminación de los límites de los materiales y la representación de la lectura de un volumen sólido superfluo, en una poética de la ambigüedad y la evanescencia.” *(La Vanguardia. 8 noviembre 2010. Fundación Cartier. lavanguardia.com)*

Por su concepto, todo el edificio utiliza como sistema estructural marcos estructurales de vigas y columnas de acero refinado, los cuales junto al vidrio muestra la ligereza de su arquitectura.

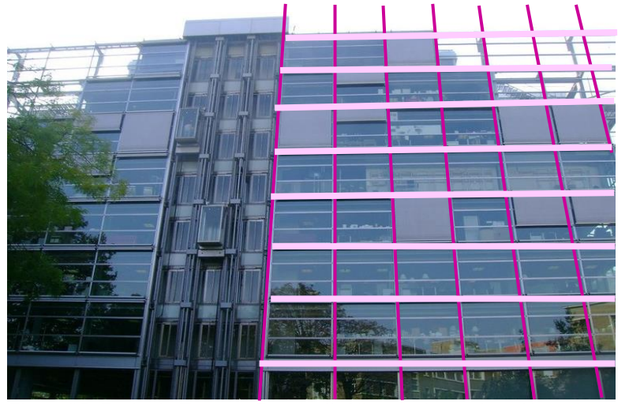


Figura 95. Fachada Trasera. Fuente: © Atlas of-places-Jean Nouvel-Emmanuel Cattani-Fondation-Cartier.

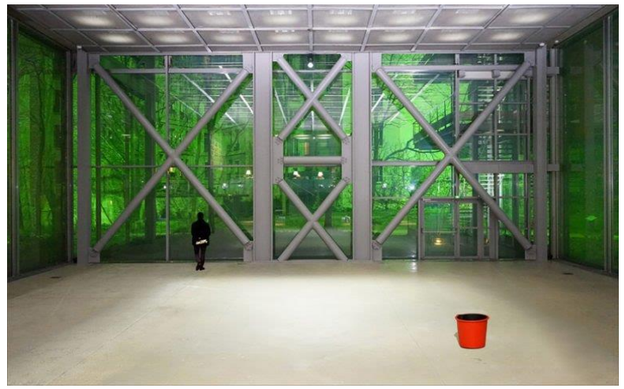


Figura 96. Estructura interna. Fuente: © Atlas of-places-Jean Nouvel-Emmanuel Cattani-Fondation-Cartier.

CONSTRUCCIÓN RETICULAR

La Fundación Cartier posee un tipo de construcción reticular donde (…) las cargas se transmiten a los cimientos mediante una retícula de vigas y columnas de acero.

Las losas de piso, divisiones, muros exteriores, etcétera, descansan en su totalidad sobre la retícula. Este tipo de estructura, puede montarse a grandes alturas. *(Diseño de Estructuras De Acero-McCorma/Csernak Pag.657).*

Como se aprecia en la imagen, en ciertas secciones del edificio se utiliza el método de arriostramiento para lograr rigidizar toda la estructura. Por medio de estos elementos tubulares que son soldados y unidos mediante placas a las columnas, garantizan una mayor seguridad y resistencia ante las fuerzas externas a la que el edificio es sometido. Estas cargas vivas y muertas se distribuyen de una mejor manera por toda la estructura, logrando así que se comporte como una sola.

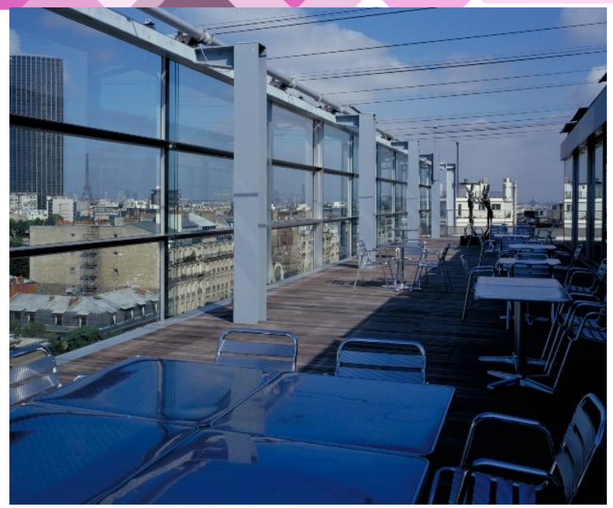


Figura 97. Azotea. Fuente: Atlas of-places-Jean Nouvel-Emmanuel Cattani-Fondation-Cartier.

Figura 98. Oficinas. Fuente: Atlas of-places-Jean Nouvel-Emmanuel Cattani-Fondation-Cartier.

SISTEMA DE PISOS

Las losas de concreto para piso de uno u otro tipo se utilizan casi universalmente en los edificios con estructura de acero. Las losas de piso de concreto son fuertes, resisten perfectamente el fuego y tienen buena capacidad de absorción acústica. *(Diseño de Estructuras De Acero-McCorma/Csernak Pag.669).*

La Fundación Cartier utiliza losas de concreto en todas sus plantas, esto incluye también la losa de techo (tal como se observa en la imagen 97), revestida con piso de madera.

MUROS INTERIORES

El propósito principal de estas divisiones es repartir el espacio interior de un edificio en piezas. Los muros divisorios se seleccionan por su apariencia, clasificación por fuego, peso o propiedades acústicas. Los muros divisorios pueden tomar cargas (muros de carga) o no tomar ninguna (muros divisorios).

Los muros divisorios no soportan ninguna carga aparte de su peso propio, y pueden ser fijos o móviles. *(Diseño de Estructuras De Acero-McCorma/Csernak Pag.672).* La selección del tipo de material en caso es de paneles de vidrio opacos.

MUROS EXTERIORES

El objetivo de los muros exteriores es proporcionar resistencia frente a los agentes atmosféricos, incluyendo aislamiento contra el calor y el frío, características satisfactorias de absorción del sonido y de refracción de la luz, resistencia suficiente y clasificaciones contra incendio que sean aceptables. Deben tener también buena apariencia y ser razonablemente económicos. *(Diseño de Estructuras De Acero-McCorma/Csernak Pag.672).* Como se observa claramente el edifico utiliza muros cortinas, conformados por ventanas de vidrio con marcos de acero y aluminio.

Figura 99. Muros exteriores. / Fuente: © Atlas of-places-Jean Nouvel-Emmanuel Cattani-Fondation-Cartier.

2. 6. 2. MODULACIÓN ESTRUCTURAL

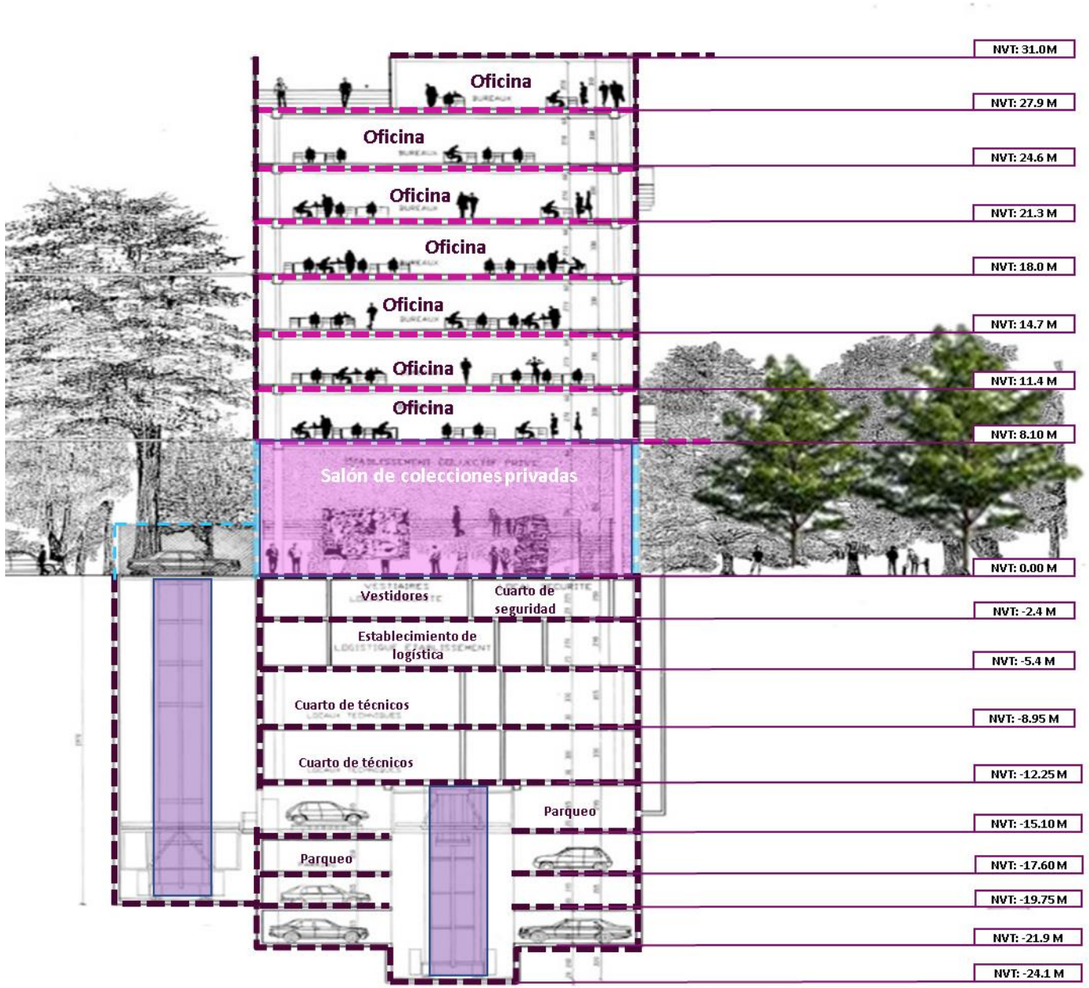


Figura 100. Modulación estructural del edificio, Sección arquitectónica Transversal. / Fuente: © Atlas of-places-Jean Nouvel-Emmanuel Cattani-Fondation-Cartier.

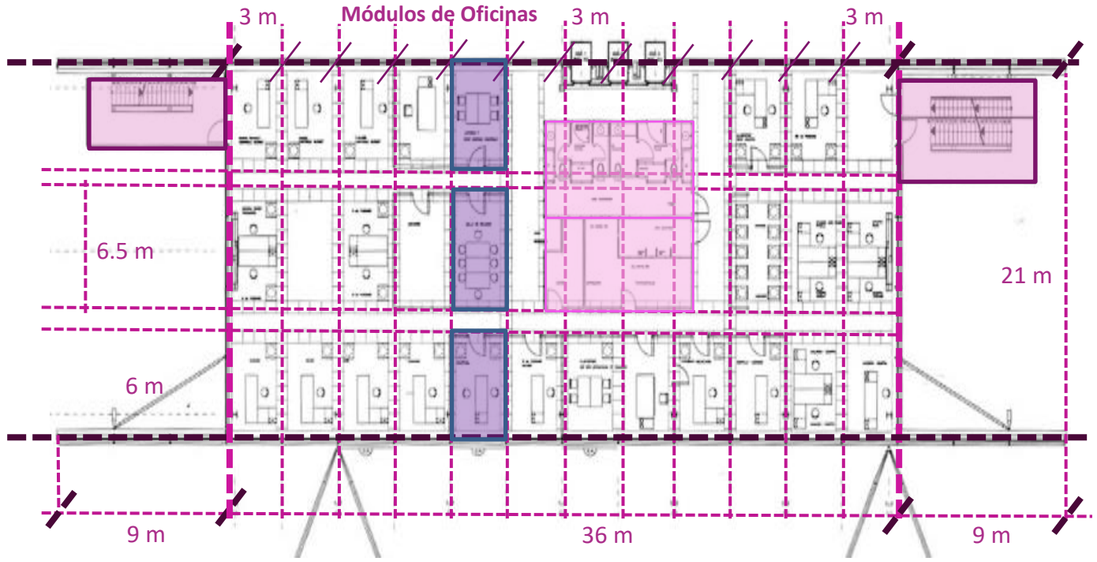


Figura 101. Modulación estructural del edificio, Planta arquitectónica. / Fuente: © Atlas of-places-Jean Nouvel-Emmanuel Cattani-Fondation-Cartier.

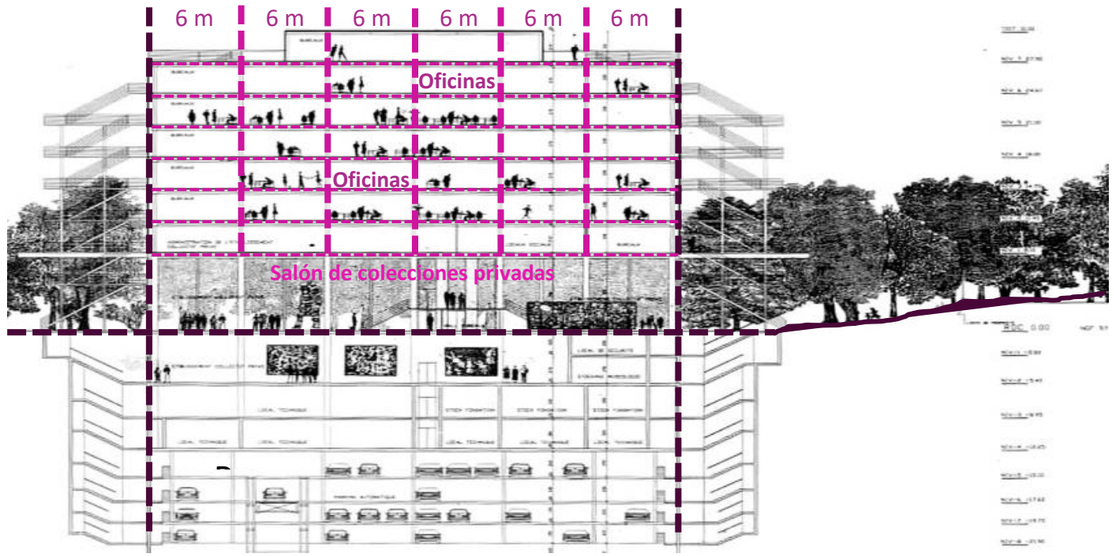


Figura 102. Modulación estructural del edificio, Sección arquitectónica Longitudinal / Fuente: © Atlas of-places-Jean Nouvel-Emmanuel Cattani-Fondation-Cartier.

La modulación estructural del edificio está dada por un módulo base, el cual es 3mts; a partir de esta medida se distribuye el espacio dentro y fuera del edificio, se puede observar la implementación de los paneles de vidrios que se adaptan a esta modulación. Las plantas en general tienen una medida de 36mts x 21mts, aproximadamente y una de 54mts de frente incluyendo las proyecciones del muro cortina o las llamadas alas del edificio.

El área de exposiciones, que suma un total de 1200 m² y se distribuyen en la planta de subterráneo y en la planta baja. Con una altura constante de 8.10mts, esta última alberga a su vez dos salas de exhibición completamente delimitadas por paneles de vidrio de 8mts x 3mts que, al deslizarse sobre rieles, pueden dejar las salas completamente integradas al patio-jardín.

Llegado hasta este punto, quizás se perciba lo que el arquitecto Nouvel quiere mostrar con su obra, la utilización de los materiales para resaltar y mostrar la liviandad de la arquitectura. Además, no cabe duda alguna que la utilización del acero y el vidrio, es la marca inaudible en sus proyectos arquitectónicos.

El edificio se compone de 650 toneladas de acero y 5.000 metros cuadrados de vidrio. (ArchDaily. 08 noviembre 2010. Clásicos de Arquitectura: Fundación Cartier / Jean Nouvel, https://www.archdaily.mx/mx/02-58917/clasicos-de-arquitectura-fundacion-cartier-jean-nouvel).

Figura 103. Jardín exterior. Fuente; Atlas of-places-Jean Nouvel-Emmanuel Cattani-Fondation-Cartier.

2. 7. ANÁLISIS FÍSICO AMBIENTAL

Continuando la línea de la acera y demás edificios del Barrio Raspail, el edificio se orienta de Norte a Sur, aprovechando el máximo de la ventilación e iluminación natural que esta orientación brinda.

Esto permite que el edificio se mantenga fresco en verano sin tener que recurrir a la utilización de equipos de altos consumos energéticos, del mismo modo permite un mejor aprovechamiento de la luz natural y captación de calor.

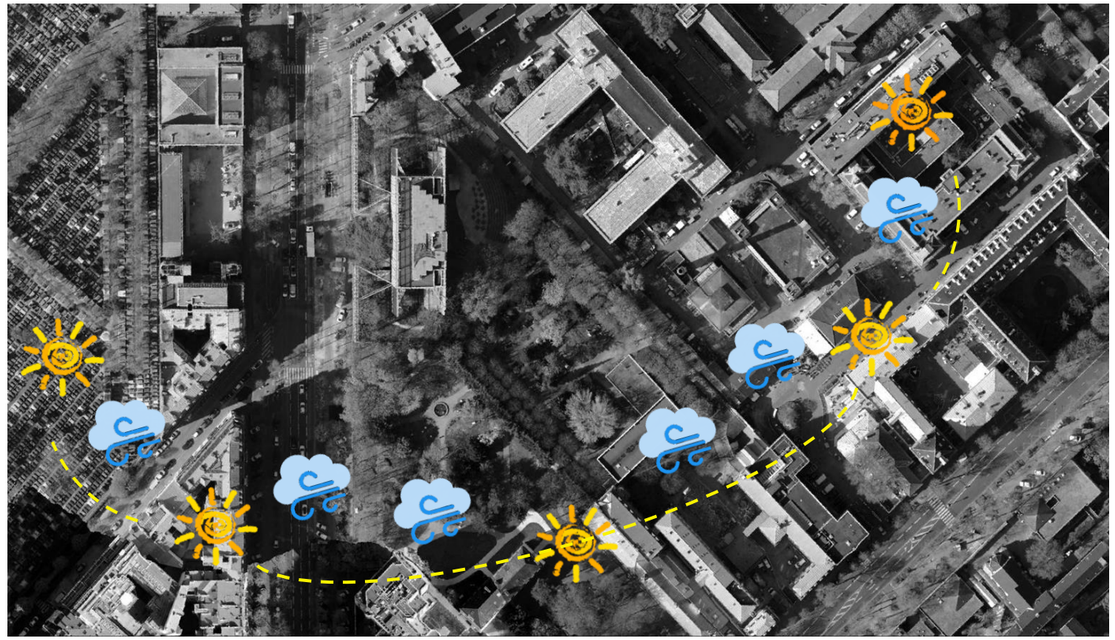


Figura 104. Análisis Físico Ambiental. / Sin Escala. / Fuente: Elaborado por Autores con base de Google Earth.

2. 8. CRITERIOS A RETOMAR DEL MODELO

Con el fin de desarrollar criterios para la propuesta del anteproyecto, se retomaron aspectos que están dados por el concepto de una arquitectura pantalla para adoptar los valores de apariencia y superficie. El cual la noción de pantalla se interpreta como la piel de los edificios (paredes), a través de elementos que son tangibles, pero al mismo tiempo permite que en estos edificios oscilen entre el adentro y el afuera, lo virtual y lo real, esto crea un juego de la disolución de la solidez material en transparencias.

Otros aspectos analizados en el modelo análogo y retomados son:

- La aplicación de estrategias bioclimáticas para generar un estado de confort agradable, esto para depender al mínimo de medios de altos consumos energéticos.
- La utilización de los materiales como medios de expresión arquitectónicas.
- La modulación estructural, para garantizar un espacio funcional.
- La accesibilidad a todos los espacios del exterior e interior por medio de jardines o espacios verdes.

Figura 105. Perspectiva exterior. / Fuente de imágenes © Atlas of-places-Jean Nouvel-Emmanuel Cattani-Fondation-Cartier.

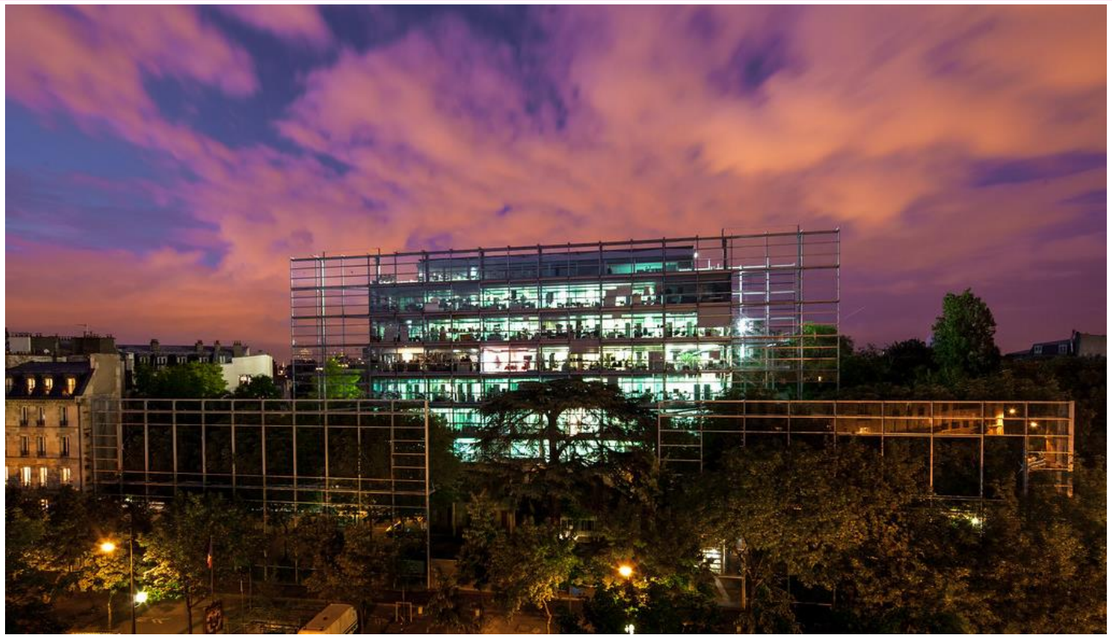


Figura 106. Perspectiva exterior. / Fuente: ModArchitecture Fondation-Cartier.

MUSEO DE ARTE CONTEMPORÁNEO DE MONTERREY (MARCO), MÉXICO

Fachada Principal Museo MARCO. Fuente: Legorreta / Lourdes

III. MODELO ANÁLOGO MUSEO DE ARTE CONTEMPORÁNEO (MARCO)

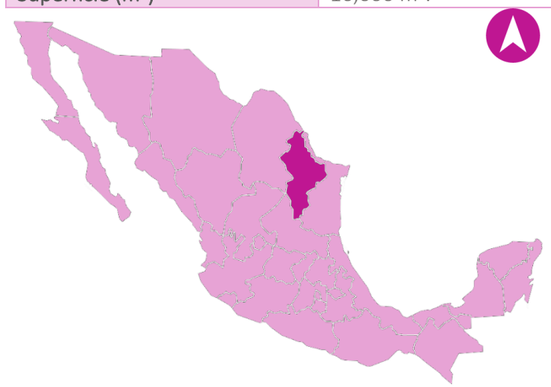
3. 1. CRITERIOS DE SELECCIÓN DEL MUSEO “MARCO”

El análisis que se realiza para este modelo análogo está planteado por el principal criterio que es la integración como forma de representación al paisaje urbano y otros criterios a retomar son:

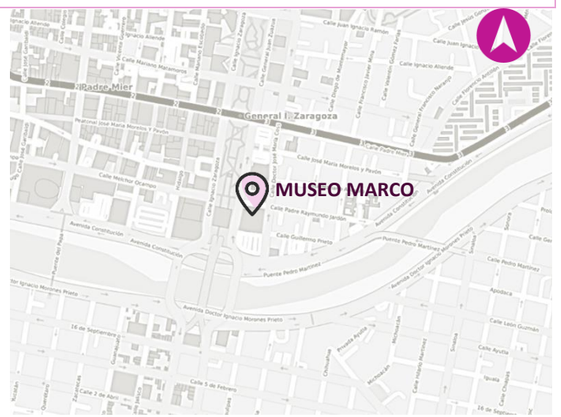
- **Aspecto Funcional:** Es de los principales criterios el cual se destaca para analizar mediante los vínculos entre el espacio, accesibilidad y de recorrido agradable.
- **Aspecto Formal:** La iluminación como parte integral del espacio se agrega como criterio, al analizar los efectos creados mediante vanos, celosías o pantallas solares lo cual mediante estos se visualizan efectos agradables. El ritmo como la caracterización de alternancia modulada que organiza, y la Jerarquización entre formas y espacios que reflejan el contenido tanto formal y funcional.

3. 2. DATOS GENERALES

Nombre de la obra	MUSEO DE ARTE CONTEMPORÁNEO DE MONTERREY (MARCO).
Macro	Monterrey, Nuevo León, México.
Micro	Zuazua y Jardón S/N, Centro. Monterrey, N.L. México
Arquitecto y/o compañía constructora	ARQUITECTURA Y DISEÑO DE INTERIORES: LEGORRETA®.
Fecha de construcción	1991.
Tipología arquitectónica	Museo, Cultura.
Superficie (m²)	16,000 m².



MACRO



MICRO

Museo de Arte Contemporáneo (Marco), Zuazua y Jardón S/N, Centro. Monterrey, N.L. México.

GENERALIDADES:	
Superficie	La superficie total de Monterrey es de 781.438 km².
Población	La población estimada es de 1,173,600 habitantes en el año 2014. Si la tasa de crecimiento de la población sería igual que en el periodo 2010-2014 (+0.83%/Año), Monterrey la población en 2021 sería: 1,243,354*.
Clima	Temperaturas promedio Temperatura mínima: 16.0ºC Temperatura máxima: 23.0ºC Temperaturas extremas Temperatura mínima: 5.0ºC Temperatura máxima: 40.0ºC

Tabla 8. Datos Generales Museo MARCO. Fuente: https://www.marco.org.mx

La obra pertenece al arquitecto mexicano Ricardo Legorreta, fue inaugurada el 28 de junio de 1991. MARCO se fundó con la misión de generar exposiciones y seleccionar proyectos provenientes de otras instituciones, enfocados a ofrecer al público un marco de referencia respecto al momento actual del arte contemporáneo, nacional e internacional. MARCO busca ser la institución cultural promotora de arte contemporáneo más importante de América Latina.

La colección permanente del museo, compuesta principalmente de pintura latinoamericana contemporánea, no es muy extensa. Sin embargo, sus exposiciones temporales son de muy alto nivel.

ARQUITECTO

Figura 107. Arquitecto Ricardo Legorreta. Fuente: admagazine.com

3. 3. MUSEO DE ARTE CONTEMPORÁNEO DE MONTERREY “MARCO”

En la entrada principal se encuentra "La Paloma", creación de Juan Soriano. Esta es una enorme escultura de bronce de 6 metros de alto y 4 toneladas de peso. La Paloma brinda la bienvenida a los visitantes al centro cultural. MARCO es uno de los centros culturales más importantes de América Latina. Sus esfuerzos se encaminan a la promoción del arte contemporáneo internacional, enfatizándose en la difusión de las artes visuales latinoamericanas.

El arquitecto Ricardo Legorreta crea en MARCO diferentes ambientes y atmósferas en cada rincón, provocando que la visita al museo sea una experiencia única. Para ello creó un edificio que corresponde no solo al lugar urbano de Monterrey, sino a todo el pueblo mexicano, mostrando el arte como un ambiente mucho más natural y menos artificial que como se hace en otras partes del mundo. Las obras se presentan combinando adecuada y equilibradamente la luz natural y la artificial. De esta manera el museo ofrece una serie de espacios y elementos arquitectónicos que resultan una obra de arte en sí mismos.

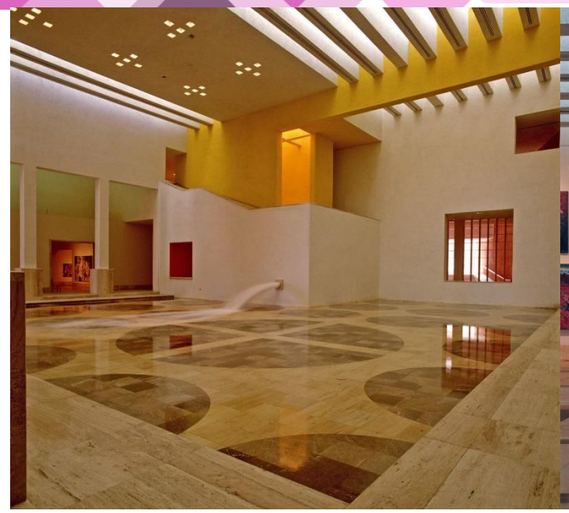


Figura 108. Patio Central con Fuente de espejo de agua. Fuente: Legorreta / Lourdes Legorreta.

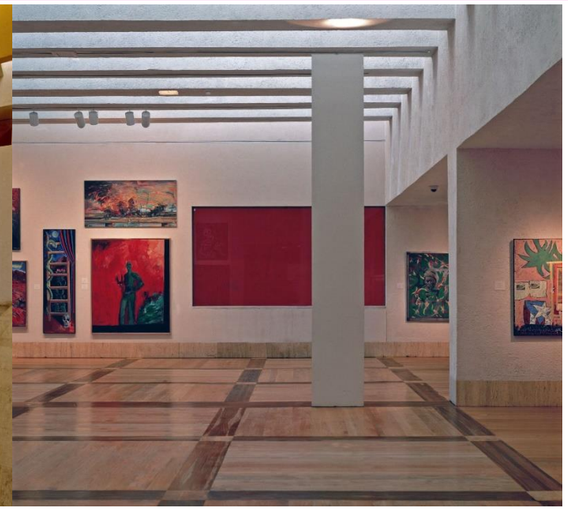


Figura 109. Sala de Exposiciones. Fuente: Legorreta / Lourdes Legorreta.

MARCO tiene 16 000 m² de construcción, de los cuales 5 000 m² son de exhibición, distribuidos en 11 salas, en el resto se encuentran espacios como el patio central, espejo de agua, el auditorio, la tienda, el restaurante y el Patio de las Esculturas.

Figura 110. Sala de Exposición. Fuente: Legorreta / Lourdes Legorreta.

Figura 111. "La Paloma", creación de Juan Soriano. Fuente: Legorreta / Lourdes Legorreta.

Las exposiciones de arte en las distintas salas se llevan a cabo en un ambiente abiertamente al público con diferentes proporciones, formas y alturas. Localizadas estratégicamente, las ventanas son fuentes de luz natural que mantienen al visitante en contacto con la ciudad y el patio central, todo sin distraer o quitar peso a las exhibiciones.

3. 4. ANÁLISIS FUNCIONAL

Como criterio propio del arquitecto, utiliza figuras geométricas básicas, marca presente en todos sus proyectos. Además, desarrolló una teoría cromática que consiste en aplicar el color en cualquier contexto y resaltarlo con el tratamiento de la luz natural. El grado del color se modifica en matices de claroscuro dependiendo de la hora del día, lo que permite percibir diferentes tonalidades de un mismo color. Su diseño fue concebido para integrarse al paisaje urbano tomando como base la planta tradicional de las casas mexicanas que se estructuraban a partir de un patio central rodeado de arcadas que dan acceso a las galerías.

Las principales características en su expresión arquitectónica es la de pretender lograr espacios claros y definidos, que en cada uno de ellos cuente por sí solos los caracteres de fuerza y personalidad con la que se diseñó. Dentro de cada sala los elementos presentan un equilibro de diseño entre forma y detalle, para que se establezca la identificación para el usuario.

Figura 112. Patio Central con Fuente de espejo de agua. Fuente: MARCO, Museo de Arte Contemporáneo de Monterrey.

Destacando la funcionalidad del museo, en cada una de sus salas se han presentado exposiciones individuales de pintores, escultores y arquitectos mexicanos, la principal característica del diseño propuesto por el arquitecto ha brindado mantener espacios que reflejen la pureza y belleza de la arquitectura junto al arte.

Dentro del edificio se define una circulación lineal que está distribuida desde el planteamiento de un patio central, el cual consta de un área totalmente pública con un espejo de agua con el fin de producir una sensación de continuidad, un criterio de diseño apropiado para un espacio cultural. La importancia del edificio se basa en acoger al usuario y brindar confort transmitiendo una sensación gratificante del lugar, de acuerdo a esto se diseñaron espacios con claros donde la incidencia de luz es natural. La pauta está dada por el antes mencionado espejo de agua el cual crea la distribución idónea de espacios en cada uno de sus ambientes.

Cabe destacar que se inspira en la arquitectura colonial, utilizando elementos o espacios claves a remarcar tales como patios, un espejo de agua como punto central rodeado de arcadas, las cuales dan acceso a otros espacios adyacentes del centro de cultura, el uso del muro como elemento principal decorados con murales, la simplicidad de los volúmenes geométricos que permiten experimentar diversas formas y al interior la compañía de la luz natural, tal carácter emocional que tanto destaca Legorreta en cada diseño.

La iluminación es un factor importante a destacar, el museo contiene vanos como fuentes de luz natural los cuales también suelen ser fuentes de ventilación natural, esto ayuda a regular la temperatura, evitando un abuso de aires acondicionados. Además, contiene grandes nichos que evitan el calentamiento por exceso de luz solar y que varían sus dimensiones y profundidades de acuerdo a su ubicación individual; estas protecciones proyectan sombras siempre cambiantes sobre las paredes y pisos

Figura 113. Mural-Mathias-Goeritz-MARCO. Fuente: MARCO, Museo de Arte Contemporáneo de Monterrey.

3. 4. 1. ZONIFICACIÓN

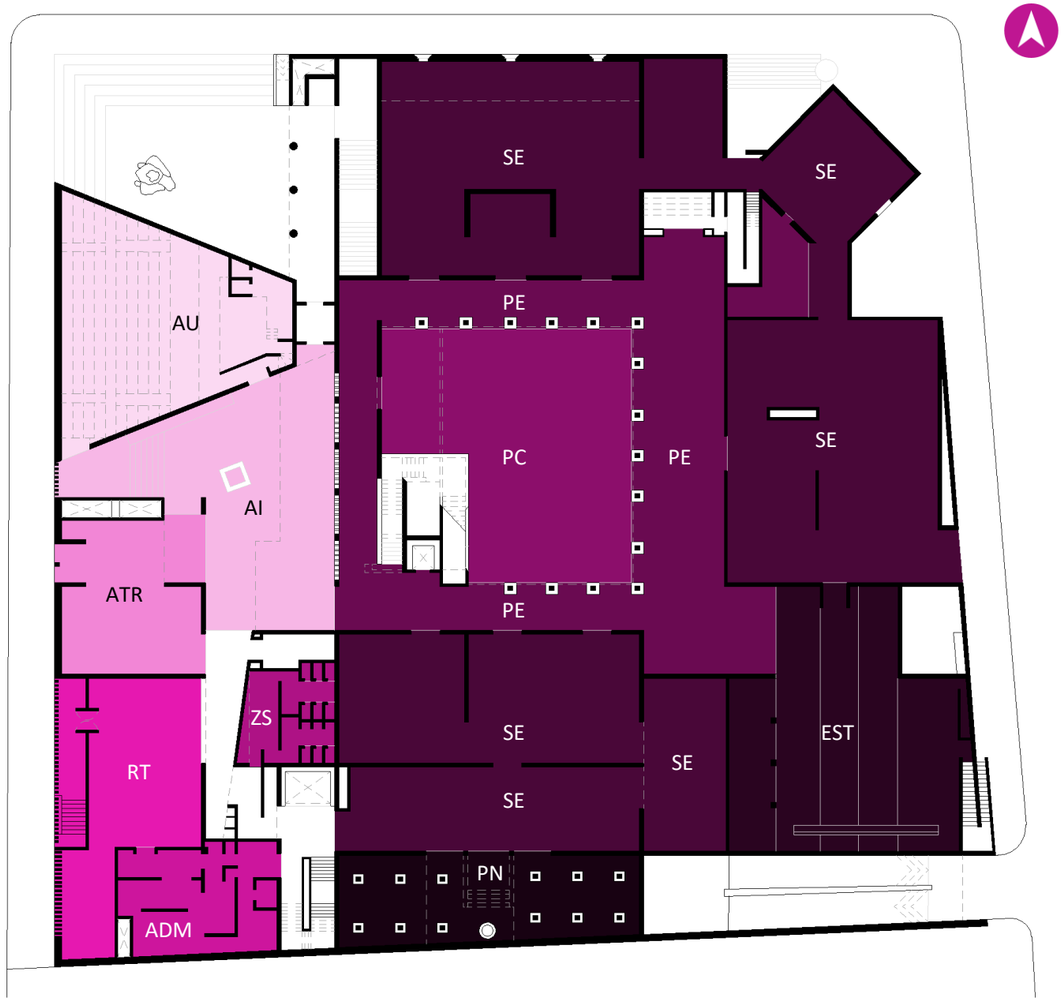


Figura 114. Planta Arquitectónica + Zonificación / Primer nivel. Sin Escala. Fuente: Elaborado por Autores con base en ArchDaily / Plataforma Arquitectura.

Simbología Planta Primer Nivel:

ZONA	*COLOR*
Auditorio	AU
Área de Información	AI
Área de Tienda de Recuerdos	ATR
Restaurante	RT
Administración	ADM
Zona de Servicio	ZS
Patio Central	PC
Patio Escultórico	PE
Sala de Exhibición	SE
Estacionamiento	EST
Patio Naranja	PN

Simbología Planta Segundo Nivel:

ZONA	*COLOR*
Salas de Exposiciones	SE
Zona de Servicio	ZS
Salas de Exhibición 1	SE1
Salas de Exhibición 2	SE2
Salas de Exhibición 3	SE3
Salón Uso Múltiple	SUM

Tabla 8.1. Simbología Primer y segundo nivel. Elaborado por Autores.

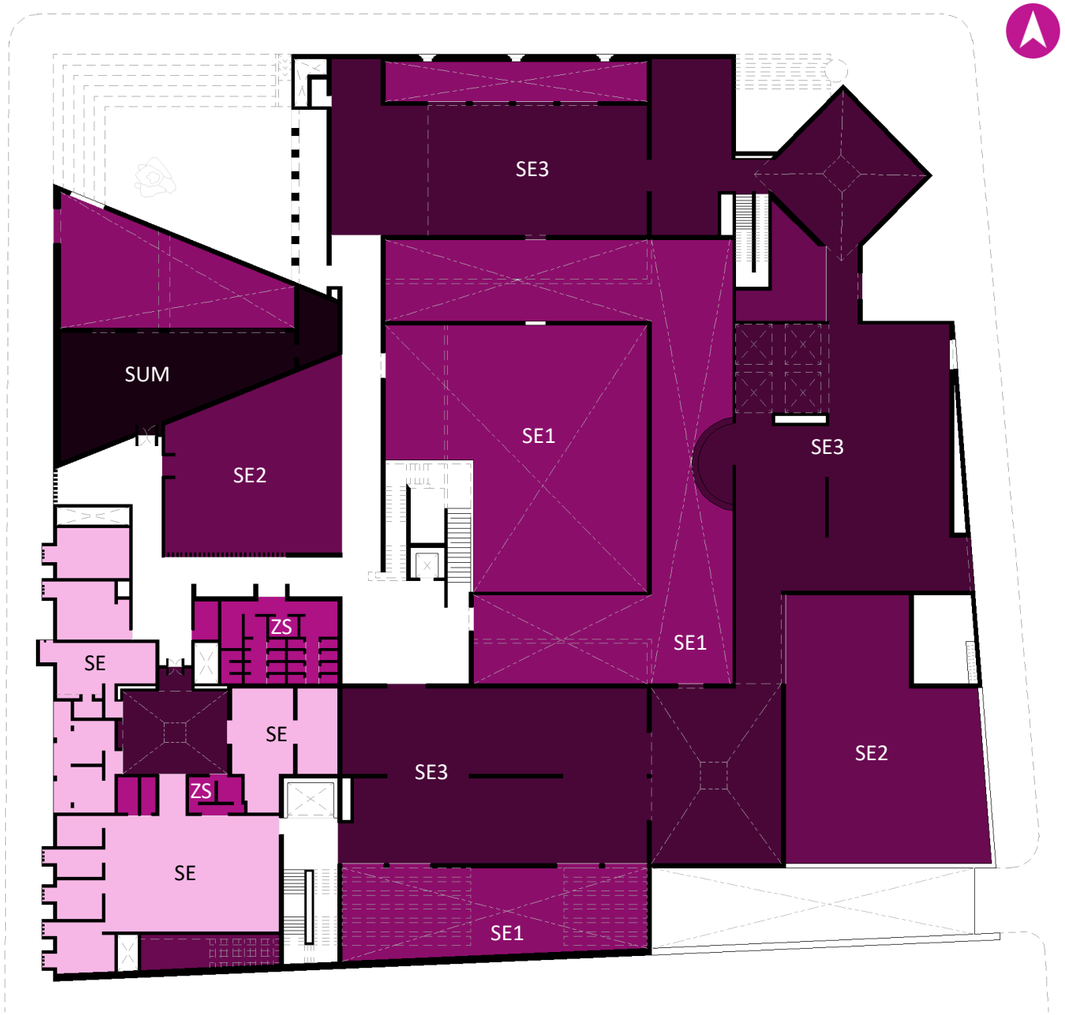


Figura 115. Planta Arquitectónica + Zonificación / Segundo nivel. Sin Escala. Fuente: Elaborado por Autores con base en ArchDaily / Plataforma Arquitectura.

3. 4. 2. FLUJO DE CIRCULACIÓN

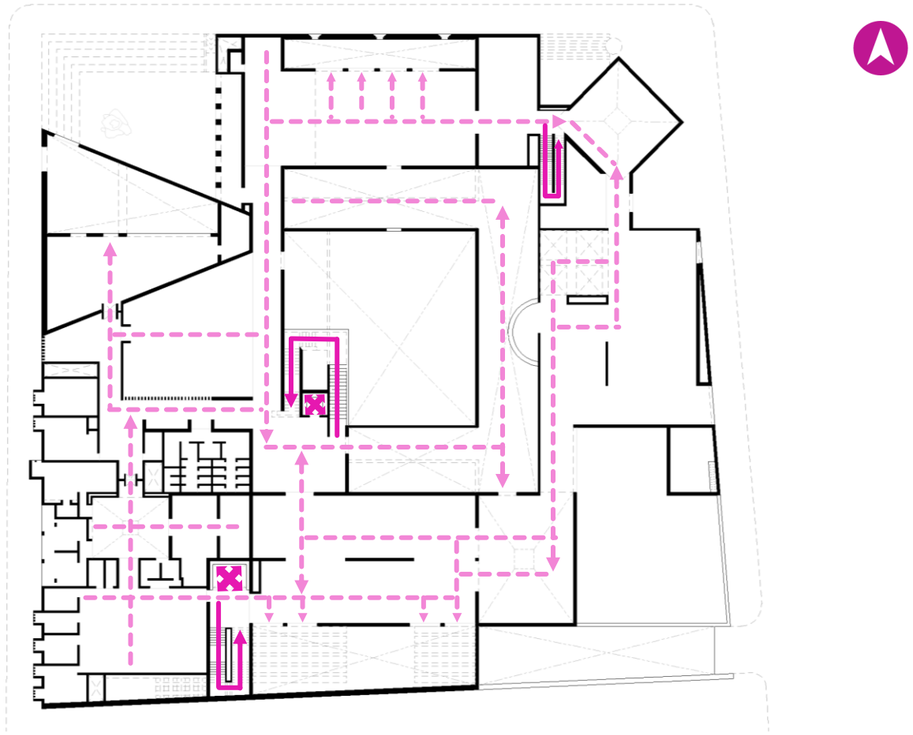
La circulación desde el exterior hacia el edificio se presenta de manera oblicua, esto engrandece el efecto de la vista del edificio, la calle principal conduce al acceso compuesto por una circulación vertical ya que consta de gradas y una rampa que jerarquiza todo el edificio. El recorrido dentro de este se da mediante una galería que circunda el patio y funciona como distribuidor hacia las salas de la planta baja, cuya área queda delimitada por un muro como acceso a una de las salas. Destaca, además hileras de columnas rectangulares con altos basamentos de mármol.

Simbología Planta Primer Nivel:

Circulación Horizontal	
Circulación Vertical	
Circulación Vertical (Ascensor)	

Figura 116. Planta Arquitectónica + Flujo de Circulación / Primer nivel. Sin Escala. Fuente: Elaborado por Autores con base en ArchDaily / Plataforma Arquitectura.

El flujo se da tanto horizontal como vertical, como se llega a mostrar en su planta arquitectónica, las diferentes áreas tienen conexión directa e indirectamente entre sí, cada recorrido está marcado de manera lineal, en ciertos partes posee recorridos privados únicamente para personal del museo. El edifico está diseñado mediante criterios propios del Arquitecto, espacios claros y sin obstrucciones; cuya regla es para ofrecer una movilidad con mayor facilidad, lo que permite que cada persona puede tener un recorrido rápido o lento.



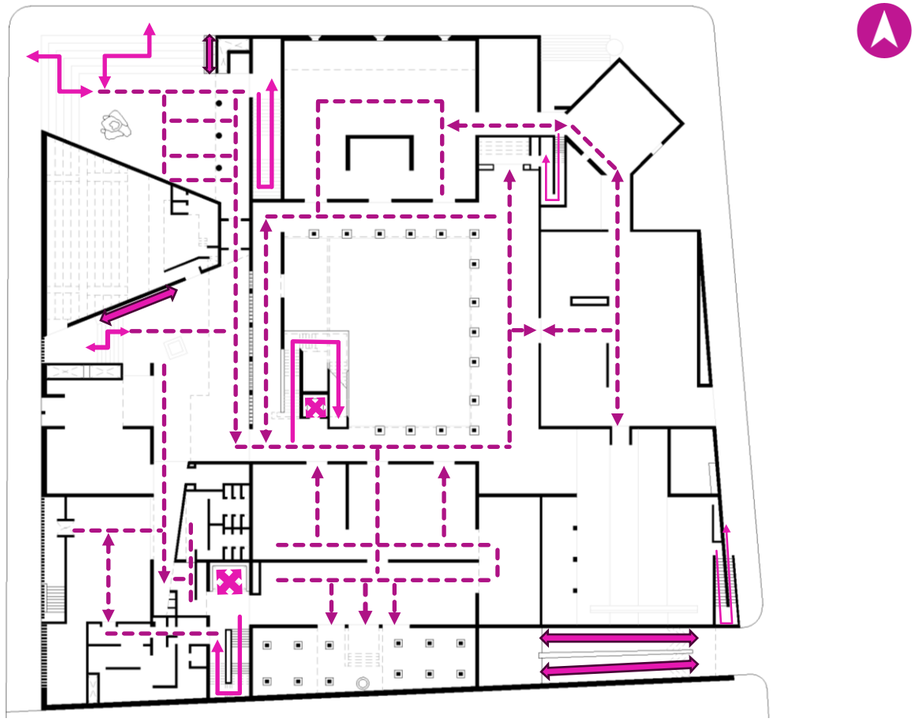
Simbología Planta Segundo Nivel:

Circulación Horizontal	
Circulación Vertical	
Circulación Vertical (Ascensor)	

Figura 117. Planta Arquitectónica + Flujo de Circulación / Segundo nivel. Sin Escala. Fuente: Elaborado por Autores con base en ArchDaily / Plataforma Arquitectura.

3. 4. 3. ACCESIBILIDAD

De partida, todas las personas deben poder utilizar un objeto, visitar un lugar o acceder a un servicio, independientemente de sus capacidades físicas, sensoriales o cognitivas, siendo imprescindible que todos tengan participación en la sociedad y desarrollo cotidiano del día a día, a continuación, se muestran el recorrido en función de la accesibilidad para cada planta del Museo.



Simbología Planta Primer Nivel:

Circulación Horizontal	
Circulación Vertical	
Circulación Vertical (Rampa)	
Circulación Vertical (Ascensor)	

Figura 118. Planta Arquitectónica + Accesibilidad / Primer nivel. Sin Escala. Fuente: Elaborado por Autores con base en ArchDaily / Plataforma Arquitectura.

En este caso el acceso hacia el interior del edificio se da por la existencia de puertas dobles con un espacio intermedio, esta situación duplica la maniobra de apertura y su paso a través de estas, generando dificultades para algunos usuarios, aunque estén totalmente abiertas. En lo que respecta la circulación vertical, se da por medio de escaleras y ascensores, estos últimos cuentan con dimensiones interiores mayores a 110cm * 140cm; disponen del espacio suficiente para poder realizar giros completos para personas en sillas de ruedas.

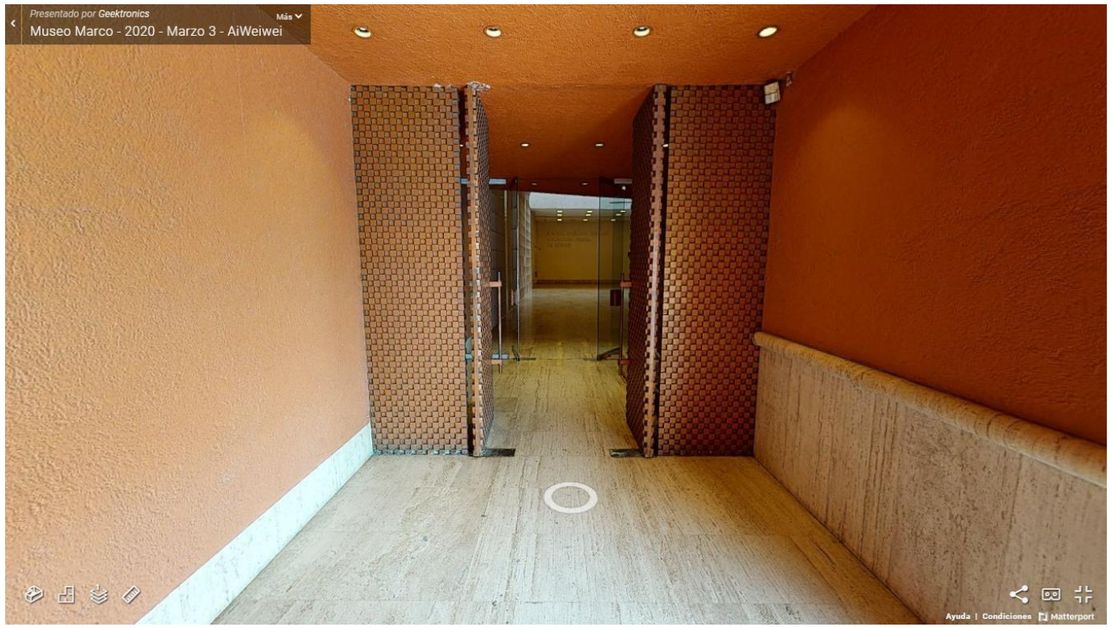
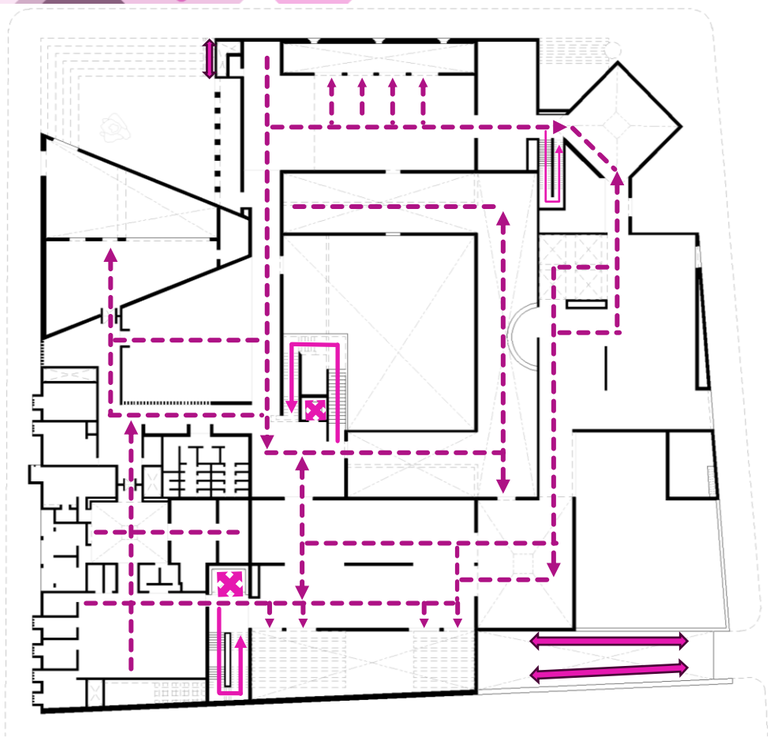


Figura 119. Acceso a interior de área de información. - MARCO. Fuente: MARCO, Museo de Arte Contemporáneo de Monterrey. / Recorrido virtual; GEEKTRONICS.

El edificio dispone de un itinerario accesible que comunica las plantas, el acceso y diferentes zonas según la naturaleza, las zonas están bien marcadas según el tipo uso público o privado exceptuando zonas de ocupación nula para los visitantes, hace destacar elementos accesibles en áreas de estacionamiento, servicios higiénicos y puntos de atención.

En cuanto a la accesibilidad en los servicios sanitarios, posee cabinas que están dotadas de inodoros y lavamanos con dimensiones que permiten todo tipo de maniobra de aproximación a los aparatos de servicio. Los carteles de señalización son constantes dentro de cada espacio del edifico, de fácil comprensión y lectura.



Simbología/ Planta Segundo Nivel:

Circulación Horizontal	
Circulación Vertical	
Circulación Vertical (Rampa)	
Circulación Vertical (Ascensor)	

Figura 120. Planta Arquitectónica + Accesibilidad / Segundo nivel. Sin Escala. Fuente: Elaborado por Autores con base en ArchDaily / Plataforma Arquitectura.

La continuidad y escala de cada recorrido al llegar a un punto en concreto es clave para distinguir hacía donde se dirige, si a un espacio público o secundario que llevan a sitios menores.

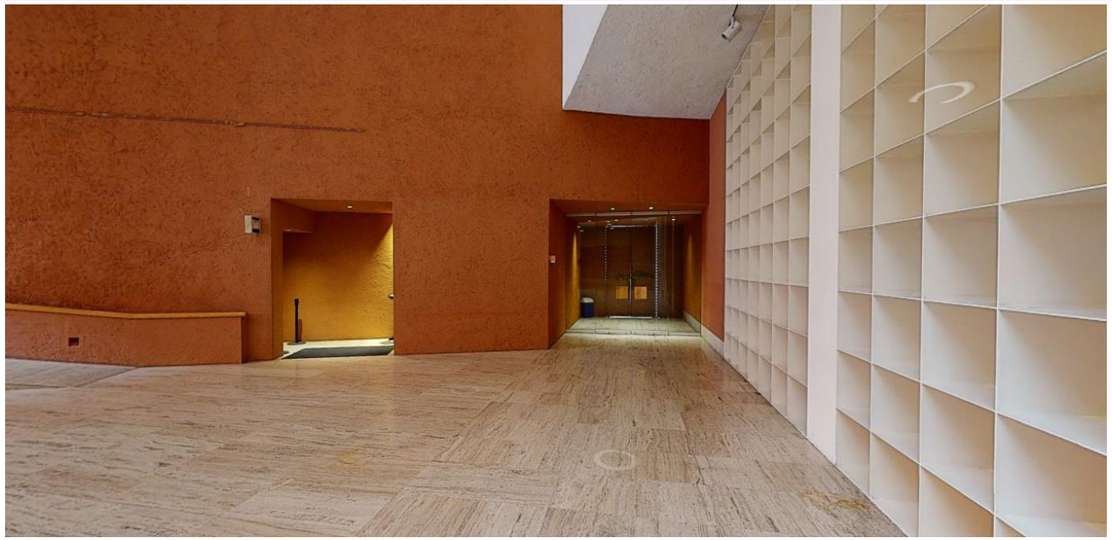


Figura 121. Accesibilidad de área de información y Auditorio. - MARCO. Fuente: MARCO, Museo de Arte Contemporáneo de Monterrey. / Recorrido virtual; GEEKTRONICS.

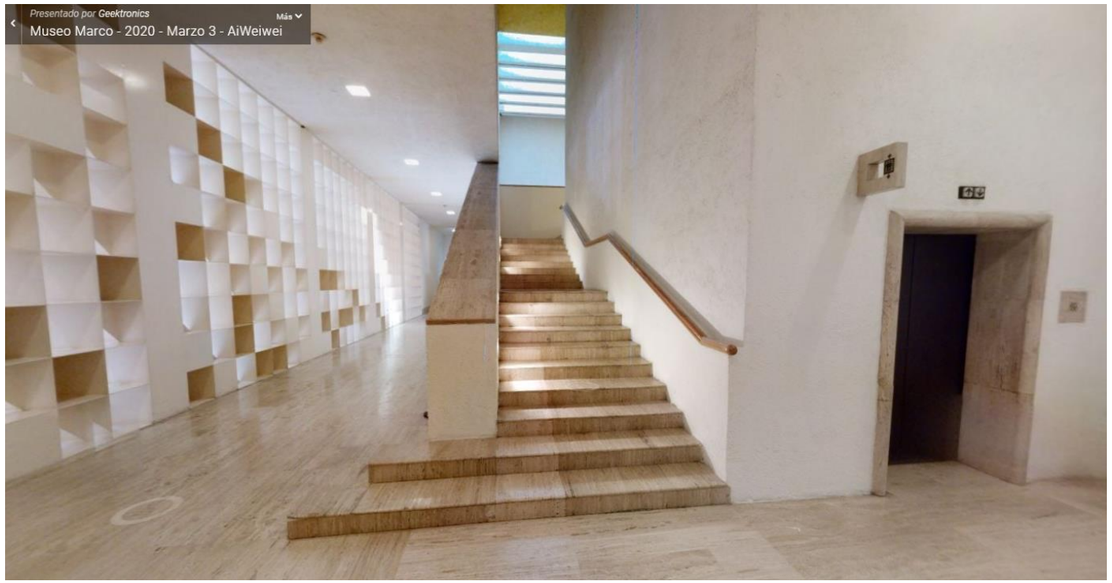


Figura 122. Accesibilidad a Patio Escultórico, Escaleras hacía segundo nivel y Ascensor. - MARCO. Fuente: MARCO, Museo de Arte Contemporáneo de Monterrey. / Recorrido virtual; GEEKTRONICS.

3. 5. ANÁLISIS FORMAL

3. 5. 1. ANÁLISIS DE LA COMPOSICIÓN ARQUITECTÓNICA

El criterio para el análisis de la composición del edificio se da mediante de la descomposición de elementos que lo conforman; tanto los volúmenes y las formas de los mismo, se realiza con respecto a las dimensiones del objeto, lo cual, la forma refiere al tipo de estructura, la composición del exterior, así como el principio de unidad del todo. Entonces, se destacan a retomar los criterios estructurales, funcionales y la relación con el entorno.

El exterior se compone mediante la articulación de diversos cuerpos prismáticos colocados ortogonalmente. Las dos excepciones a esta primacía del ángulo recto son las esquinas abiertas de la entrada, con un muro diagonal que sirve de fondo a la gran paloma escultórica cuyo punto focal es remarcar el acceso principal al edificio, por tal, la torre noreste se gira 4 grados. Por otra parte, los muros exteriores están perforados por huecos de pequeña escala a fin afianzar el aspecto general de austeridad e introversión.

La principal de las fachadas es la que da poniente, la cual mide 75 metros de largo x 14 metros de alto y cuyos elementos que la componen juegan una función única y específica en el interior. Esta relación entre lo externo y lo interno dan forma al lenguaje arquitectónico del edificio.

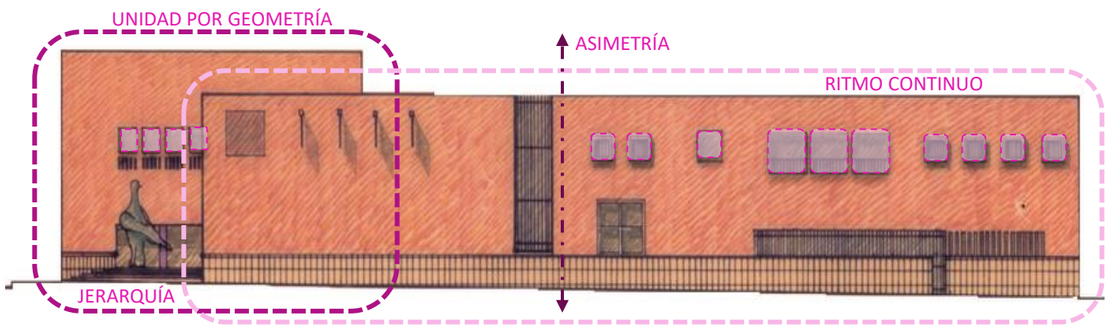


Figura 123. Elevación Oeste. / Sin Escala. Fuente: Editada por Autores con base de ArchDaily / Plataforma Arquitectura.

ASIMETRÍA: La composición arquitectónica del edificio no contiene un principio de ser ordenado por ejes. No contiene formas ni espacios simétricos, no se establece un equilibrio en cada una de las fachadas.

AGRUPACIÓN DE LAS FORMAS: En este caso la unidad se logra por la agrupación de figuras ortogonales que se sobreponen entre sí dando como resultado la agrupación de distintos volúmenes.

JERARQUÍA: Se da la jerarquización regida en las fachadas en elementos importantes que, tanto al centro como a los costados respectivamente, reflejan la sustracción hecha en el volumen para dar mayor impacto y jerarquizar el acceso principal.

RITMO CONTINUO: En esta composición se genera la repetición de formas geométricas de las cuales unas están a manera de sustracción o de superposición. Los elementos compositivos se denotan hacia el frente o se retraen según la posición jerárquica,

La fachada norte direccionada hacia la Catedral, se compone de una serie de volúmenes que van disminuyendo en altura, desde la torre más alta que está girada para acentuar un acceso secundario, ahora suprimido, hasta con el volumen que colinda “La paloma”.

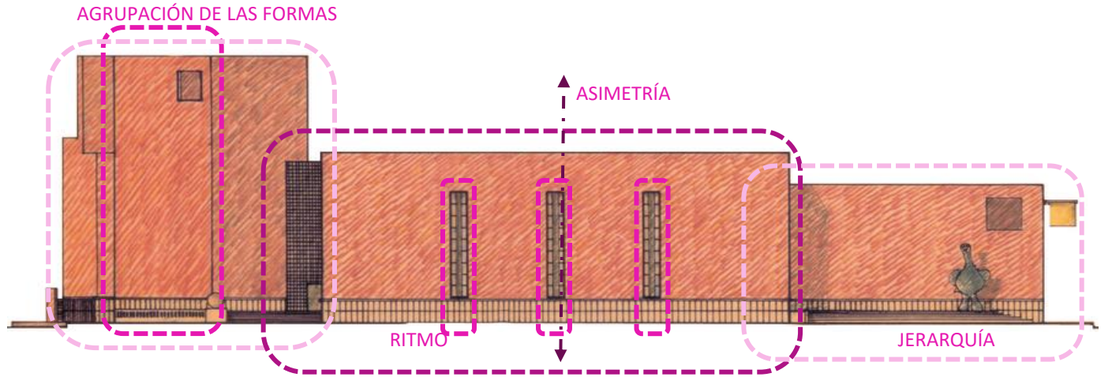


Figura 124. Elevación Norte. / Sin Escala. Fuente: Editada por Autores con base de ArchDaily / Plataforma Arquitectura.

Figura 125. Elevación Este. / Sin Escala. Fuente: Editada por Autores con base de ArchDaily / Plataforma Arquitectura.

Este edificio no pierde su unidad, las composiciones de las fachadas no dan lugar a complementos a agregarse. Pues la obra está creada, completa y definida, por ello cierra sus extremos con elementos macizos respaldando la unidad que la representa.

Se caracteriza una geométrica por elementos que están sobrepuestos en un volumen, en la fachada Oeste se aprecian las formas de cuadrados este también tiene como objetivo proteger de la incidencia solar dentro de las instalaciones y mayor ventilación natural dentro del mismo.

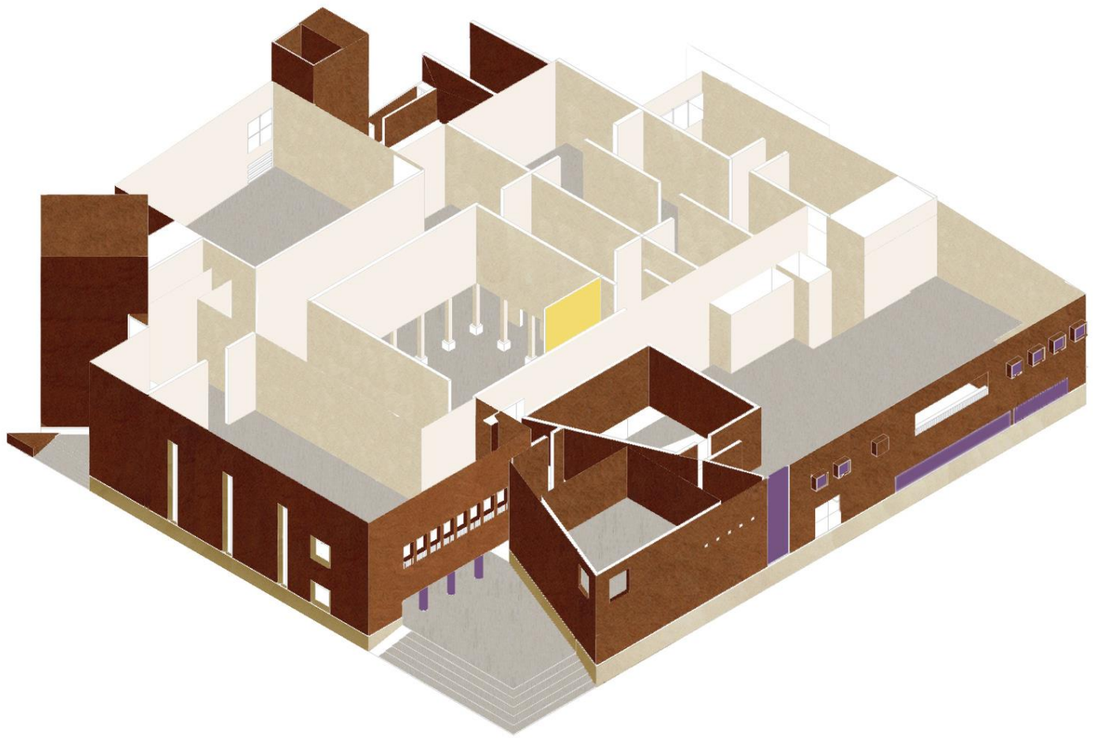


Figura 126. Modelo 3D MARCO. / Sin Escala. / Fuente: ArchDaily / Plataforma Arquitectura.

Además, existe constantemente un juego entre la luz natural y la artificial, generando contrastes que entregan mayor relación entre el usuario y las obras, esto logra mejor visualización en el espacio, recurrió a tonalidades cromáticas que remiten a las artesanías, escultoras y a los murales para crear contrastes que van del amarillo al rosa mexicano y del naranja al morado, dándole carácter a cada espacio, produciendo magnetismo en el espectador e invitándolo a la permanencia, a la exploración, y la paz.

3. 5. 2. ANÁLISIS DE ESTILO ARQUITECTÓNICO

La inconfundible arquitectura del Museo de Arte Contemporáneo de Monterrey mantiene el estilo de su creador, Ricardo Legorreta, compuesta de colores cálidos y brillantes que dividen espacios que en conjunto con la luz crean un ambiente único y diferenciado en cada sala, creando una experiencia laberíntica a través de la rigidez geométrica.

Las principales características de su estilo se muestran en un uso privilegiado del muro, lo que le permite dosificar y manejar acertadamente la luz; el resultado exterior es de volúmenes marcados, poderosos y de tendencia horizontal, que protegen generosos espacios internos, amables y acogedores, con una constante sensación de pertenencia al espacio y la cultura locales.

Figura 127. Pasillo en segundo nivel, composición volumétrica interior. / Fuente: ArchDaily / Plataforma Arquitectura.

Hay un contraste en la composición visual, a veces simétrico, a veces asimétrico e incluso irregular. Este contraste en el resultado de la composición visual de las fachadas se logra mediante interposiciones volumétricas, materiales y cromáticas.

La obra destaca de Legorreta, la armonía entre su influencia vernácula y la modernidad a través del uso de la geometría y el volumen, aprovechan tales cualidades para crear esculturas que, a pesar de ser simples, están cargadas de una fuerte expresividad, a la par, con la geometría y el volumen desarrolló también elementos decorativos como esferas, cilindros, pilares o nichos, permitiéndole contar con un estilo muy versátil, capaz de crear espacios muy amplios o muy íntimos.

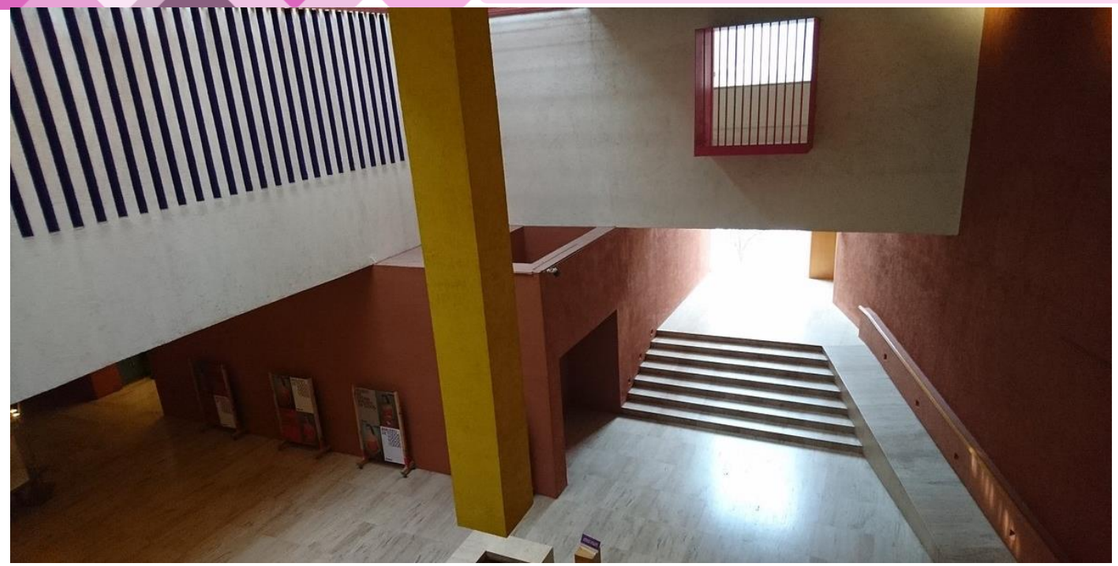


Figura 128. Área de información y acceso a Auditorio; tonalidades cromáticas. / Fuente: MARCO, Museo de Arte Contemporáneo de Monterrey.

Figura 129. Exposición Tercerunquinto, obra inconclusa; composición visual. / Fuente: MARCO, Museo de Arte Contemporáneo de Monterrey.

3. 6. ANÁLISIS CONSTRUCTIVO Y ESTRUCTURAL

3. 6. 1. SISTEMA CONSTRUCTIVO

Los espacios proyectados en este museo se revisten de texturas y colores cálidos, incluyendo materiales como la madera. Así mismo, agrega detalles refinados de la artesanía popular, manteniendo siempre el equilibrio. En general, los colores fuertes de los muros, el pavimento y los empedrados están en contraste con el entorno creando un clima alegre. También resalta la utilización del yeso, materiales típicos de las construcciones mexicanas.

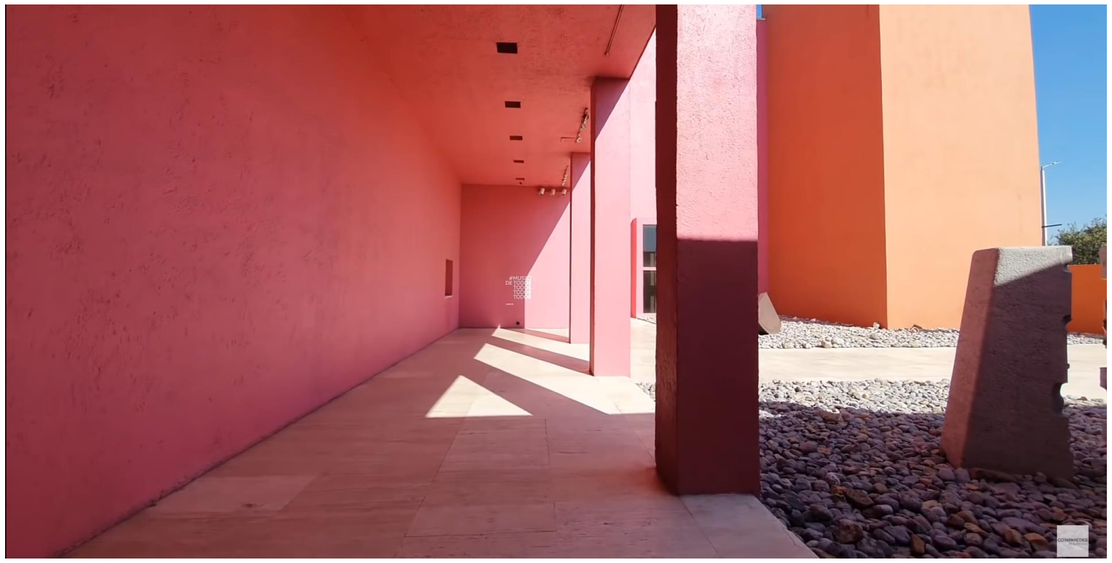


Figura 130. Muros con tonos de colores y texturas; Sistema constructivo. / Fuente: Obras maestras | Museo Marco - Ricardo Legarreta (Video Cotaparedes Arquitectos.).

El Museo Marco está compuesto por estructura de paredes portantes hechas de bloques y hormigón armado, los cuales están constituidos por masas relativamente grandes de concreto reforzadas con varillas de acero, estas estructuras son capaces de resistir los movimientos del suelo y las presiones transmitidas de la tierra al muro, y este a su vez se apoya en una cimentación por fuera de la masa inestable.

De igual manera este museo contiene ciertas particiones de mampostería reforzada, lo que garantiza su resistencia hacia cualquier eventualidad natural, tales como los sismos, además, es un sistema de construcción seguro y resistente ya que los elementos son fijados con mortero de alta resistencia y sus refuerzos son anclados al diafragma inferior y superior de la estructura para brindar resistencia y durabilidad.

Figura 131. Muros de hormigón armado; Sistema constructivo. / Fuente: Obras maestras | Museo Marco - Ricardo Legarreta (Video Cotaparedes Arquitectos.).

Las celosías de hormigón es un tipo de prefabricado que se utilizó para el cerramiento de determinados perímetros en el museo. Las particiones de celosías, o pantallas solares, son elementos arquitectónicos que se incorporan con la idea de lograr generar un mayor confort térmico interior, cualificar espacios según su programa y entregarle una identidad única al edificio a través de sus fachadas.

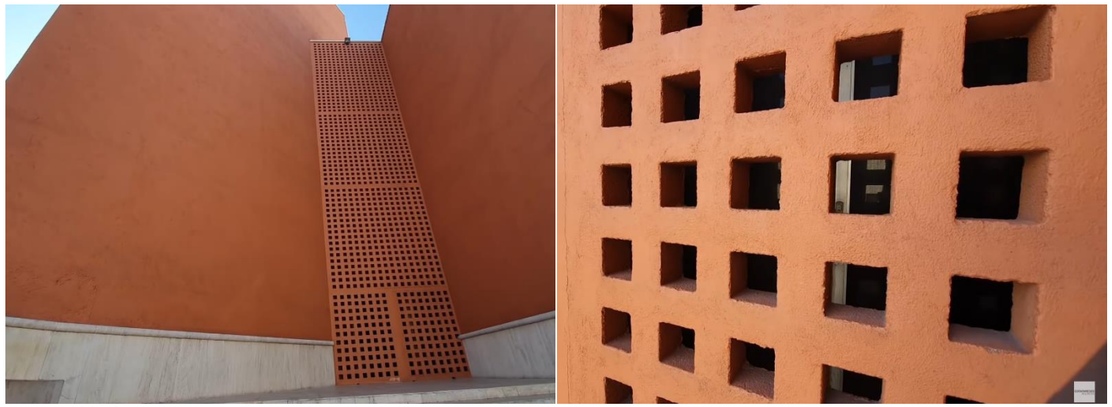


Figura 132. Celosías de hormigón; Sistema constructivo. / Fuente: Obras maestras | Museo Marco - Ricardo Legarreta (Video Cotaparedes Arquitectos.).

3. 6. 2. SISTEMA ESTRUCTURAL

ESTRUCTURA DE HORMIGÓN ARMADO: La función principal del hormigón armado es resistir esfuerzos de compresión, y los refuerzo, soportar las fuerzas de tracción, por el espesor del hormigón armado se ofrece una mayor solidez estructural. Las paredes trabajan también como paredes de carga ofreciendo un comportamiento muy óptimo en la edificación. Para concluir, el uso del sistema brinda ventajas tales como, la durabilidad pues su calidad mejora con el paso del tiempo, el costo de mantenimiento es mínimo y es un material bastante impermeable.

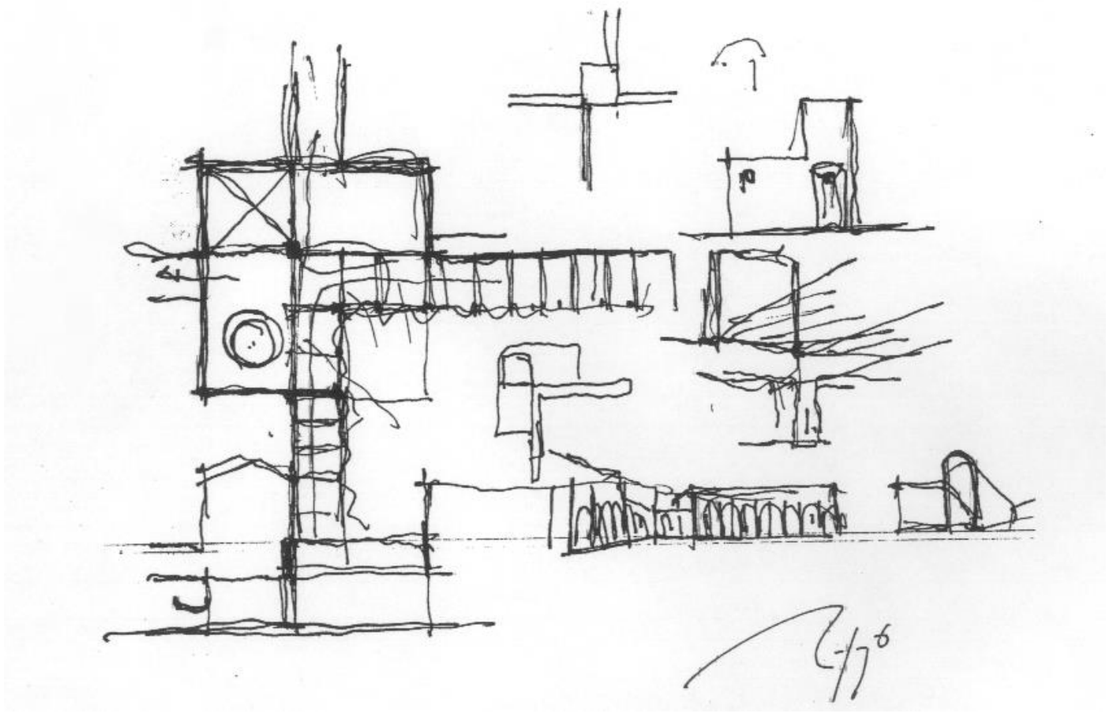


Figura 133. Detalles esquemáticos del Museo. / Fuente: ArchDaily / Plataforma Arquitectura.

3. 6. 3. MODULACIÓN ESTRUCTURAL

La composición de las plantas arquitectónicas se realiza mediante ejes que están dados por una modulación base de la cual se rige el arquitecto, estos ejes clasificados en ejes principales, y ejes secundarios sobre los que se disponen distintos elementos de la composición de la misma. El módulo siempre sigue las mismas medidas bases.

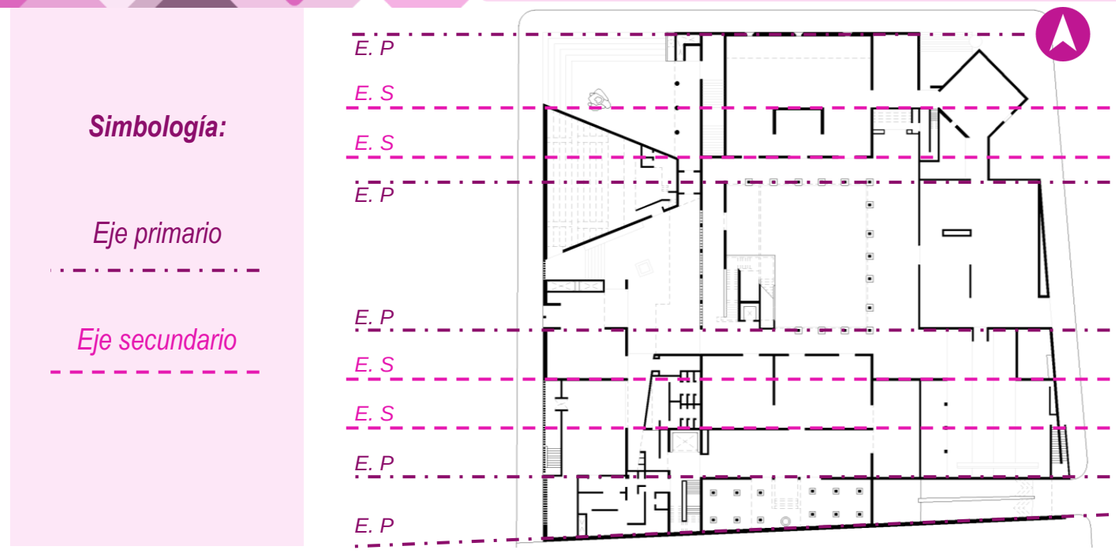


Figura 134. Planta Arquitectónica + Ejes arquitectónicos / Primer nivel. Sin Escala. Fuente: Elaborado por Autores con base en ArchDaily / Plataforma Arquitectura.

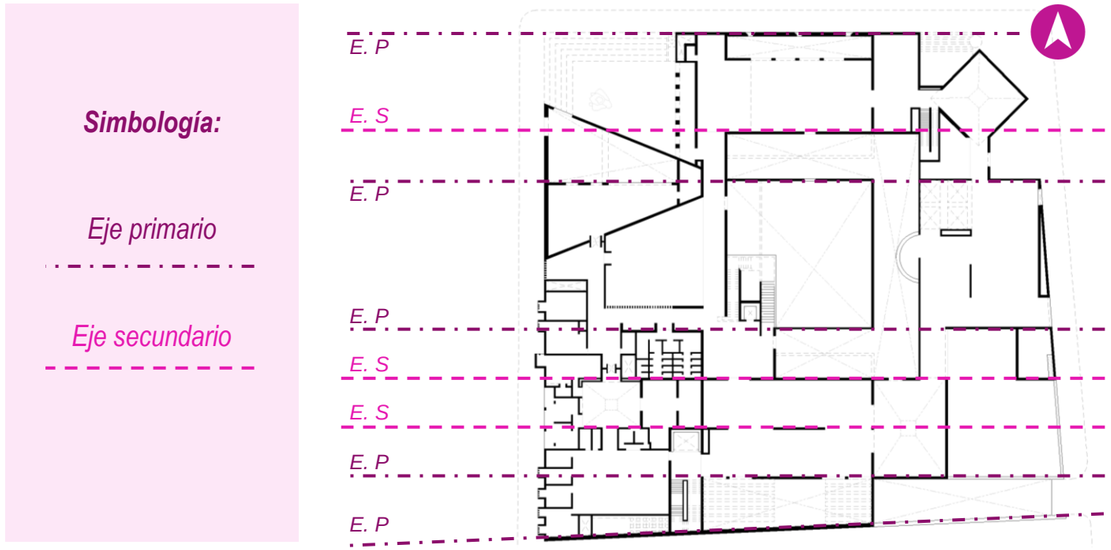


Figura 135. Planta Arquitectónica + Ejes arquitectónicos / Segundo nivel. Sin Escala. Fuente: Elaborado por Autores con base en ArchDaily / Plataforma Arquitectura.

3. 7. ANÁLISIS FÍSICO AMBIENTAL

El diseño del Museo procura captar durante el día la mayor cantidad de luz natural, evitando el deslumbramiento y el sobrecalentamiento debido a una excesiva exposición al sol. Haciendo mención de esto, la orientación, el diseño de fachadas, sus vanos y techos son vitales para alcanzar los resultados deseados, el manejo del ruido es otra parte fundamental del diseño, ya que además de proporcionar privacidad, conversaciones inteligibles, logra un gran confort acústico para los usuarios, mediante el uso de aislamientos acústicos adecuados.

Figura 136. Análisis Físico Ambiental. / Sin Escala. / Fuente: Elaborado por Autores con base de Google Earth.

Un punto negativo quizás, es la falta de arborización dentro del conjunto y del andén que bordea todo el edificio, provocando una acumulación de radiación solar proveniente de la calle, cabe destacar está rodeado de edificios de altura similar y otros de menor altura lo que establece un parámetro de mayor impacto calórico, sin embargo, todo se ve compensado por su orientación y aprovechamiento de vientos.

3. 8. ÁREAS VERDES

El museo cumple con la función de separador entre la Macro plaza y el antiguo barrio. El edificio no incorpora áreas verdes internas, únicamente alrededor del edificio mediante una acera accesible y ligeras líneas de vegetación con la finalidad de percibir un estado de confort.

Figura 137. Foto panorámica Museo Marco, análisis áreas verdes. / Fuente: ArchDaily / Plataforma Arquitectura.

Siempre se ha de priorizar el bienestar de los usuarios, pues favorece y fortalece los lazos entre la comunidad y la arquitectura que se pretende crear, misma que, por su estrecha relación con el entorno, adquiere mayor presencia y valor especial, bajo esta idea, el arquitecto trató de arribar a la expresión arquitectónica mexicana ya existente y que cumpliese a la vez un aspecto contemporáneo, llevando a cabo la difícil tarea de enlazar lo regional y tradicional con aspectos más modernos de la concepción arquitectónica.

3. 9. CRITERIOS A RETOMAR DEL MODELO

Teniendo en mente que es más importante incrementar el reconocimiento del valor identitario del Centro Histórico que el económico, pues es justo y necesario devolver la esencia del espacio a los habitantes de la ciudad. Remarcar esta postura representaría una nueva manera de producción de espacios urbanos y construcción de monumentos a la contemporaneidad.

Los museos actuales deben marcar un hito estético y social en la comunidad, cumpliendo siempre con las funciones principales del mismo.

Mediante el análisis previo del modelo se presentan los criterios retomados:

- Contemplación de la esencia formal y espacial correspondiente a la necesidad de integrar elementos que manifiesten la influencia directa del ambiente exterior con el del interior.
- Organización funcional que exprese los vínculos entre los diferentes servicios para las zonas a proponer.
- Formas de circulación y recorridos; los cuales definen la forma de comunicación entre las diversas zonas del museo y la forma de transitar dentro de las áreas expositivas.
- Prever áreas expositivas con ambientes controlados (temperatura, humedad, iluminación y la seguridad), aprovechando la ventilación e iluminación natural.
- Dotar con un programa diversificado que vincule las áreas de exposición con talleres culturales y servicios públicos.

IV. CONCLUSIONES PARCIALES (MODELOS ANÁLOGOS).

En conclusión, lo que se pretende conseguir al momento de estudiar ejemplos bajo la misma tipología, es aprovechar, formular y desarrollar propuestas de diseños más reales y completos, tomando en cuenta factores, criterios y estrategias que de otro modo no se podrían alcanzar, por lo que esto se considera parte del propio e inevitable método de diseño. Pues el pensamiento analógico es fundamental en la creatividad y usar las analogías facilita identificar un problema, en base a un estudio(diseño) en particular y hacer las múltiples conexiones entre las disciplinas que se ven involucradas en el arte de crear espacios (la arquitectura) y usar esas relaciones para dar forma a una propuesta mediante soluciones originales.

Por lo que esta parte representó el primer paso sólido del camino hasta la propuesta acá expuesta. Pues criterios como la configuración volumétrica, la transparencia, el uso de materiales que garantizaran la armonía con el entorno, el sistema constructivo y estructural (esqueleto resistente), aprovechamiento de la ventilación e iluminación natural, orientación y respeto por la identidad e historia del sitio en estudio, fueron en esencia la clave del diseño final. Dicho todo lo anterior se procede a exponer el siguiente paso clave, como lo fue el estudio del sitio.

ESTUDIO DE SITIO

Como fase preliminar a los procesos de diseño arquitectónico y urbano, se dedica a continuación el estudio del contexto geográfico, histórico, legal, climático e infraestructura del sitio y su entorno.

El Sitio. Elaborado por autores

V. ESTUDIO DE SITIO

5.1. MACRO & MICRO LOCALIZACIÓN

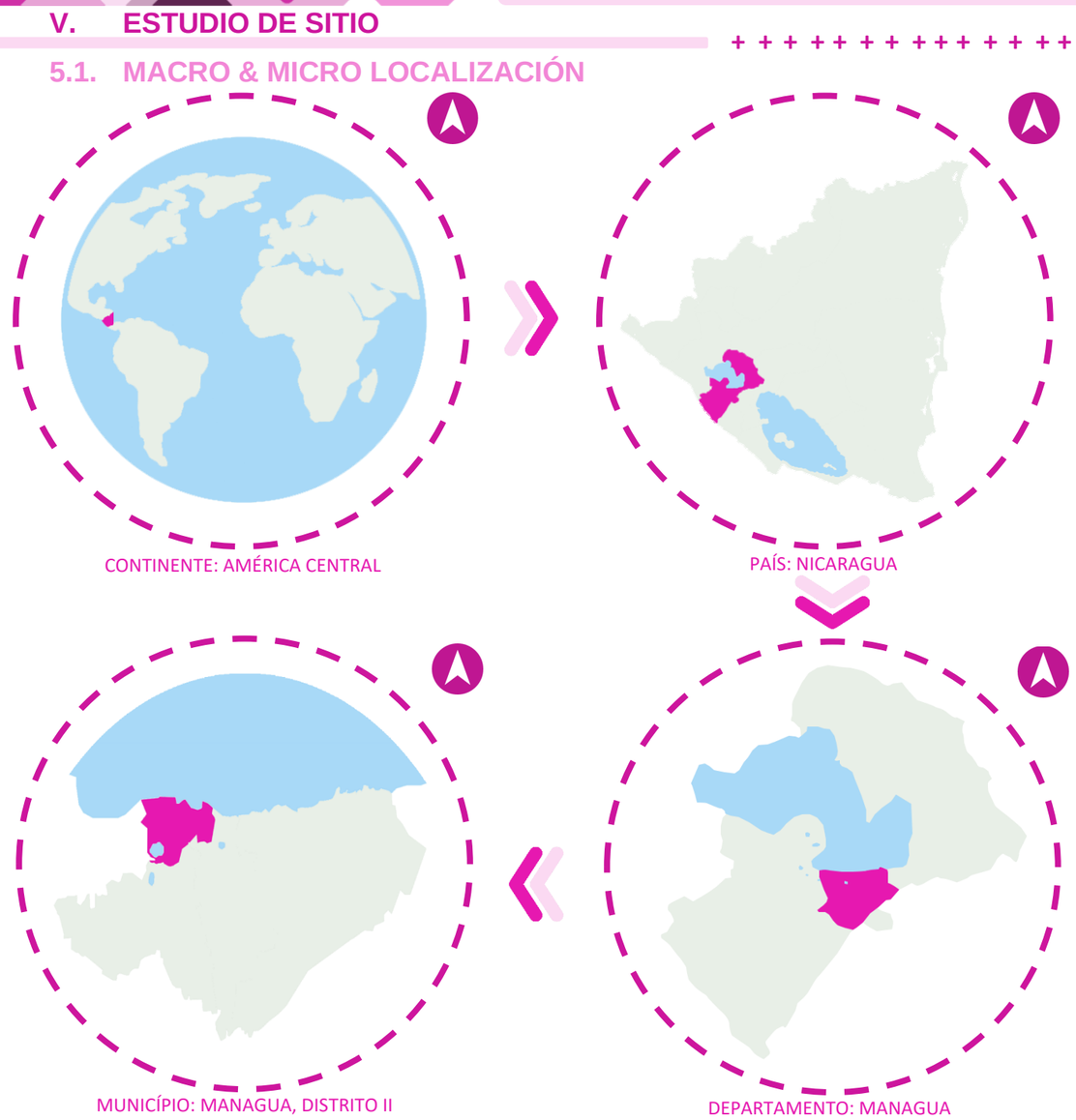


Figura 138. Macro y Micro Localización del Sitio Propuesto. / Sin Escala. Fuente: Elaborado por Autores.

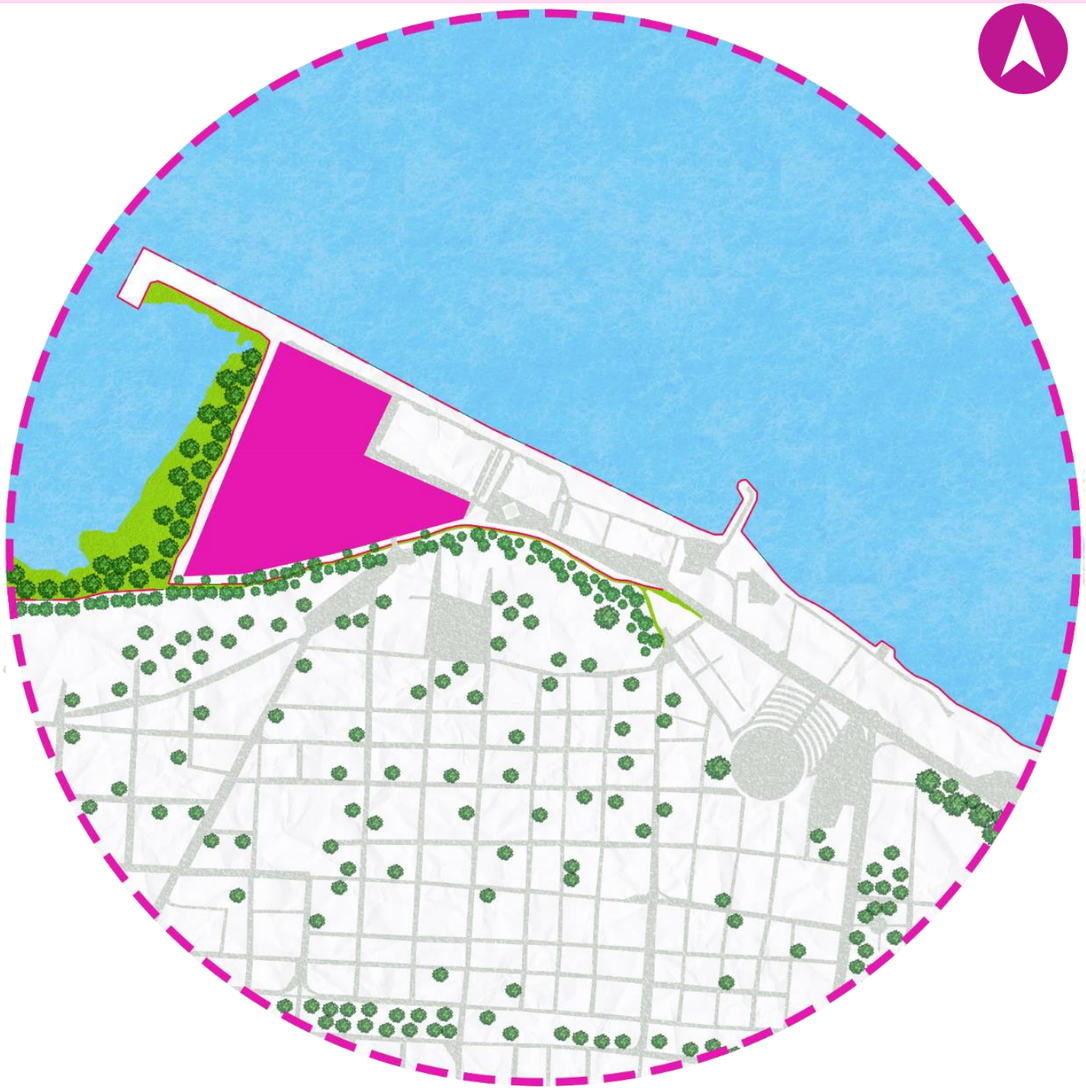


Figura 139. Plano de Localización del Sitio Propuesto. / Escala: 1:10,000. Fuente: Plano de Managua, Alcaldía de Managua, Elaborado por autores

El Sitio está ubicado en el Distrito II de la ciudad de Managua, exactamente en el antiguo Centro Histórico; de la entrada principal del Puerto Salvador Allende, 380mts al Noreste, sus coordenadas geográficas son: 12°09'49.8"N Latitud, 86°16'55.4"W Longitud. Y una altitud de 39 msnm.

5.2. GEORREFERENCIA

Seguidamente se describe el sector geográfico en el cual está ubicado el objeto de estudio, se describen aspectos que logran ser condicionantes en el desarrollo del entorno inmediato.

5.2.1. MUNICIPIO DE MANAGUA

El municipio de Managua está situado entre los Meridianos 86º 40' y 86º 16' Longitud oeste y los paralelos 12º 7' y 110º 43' latitud norte.

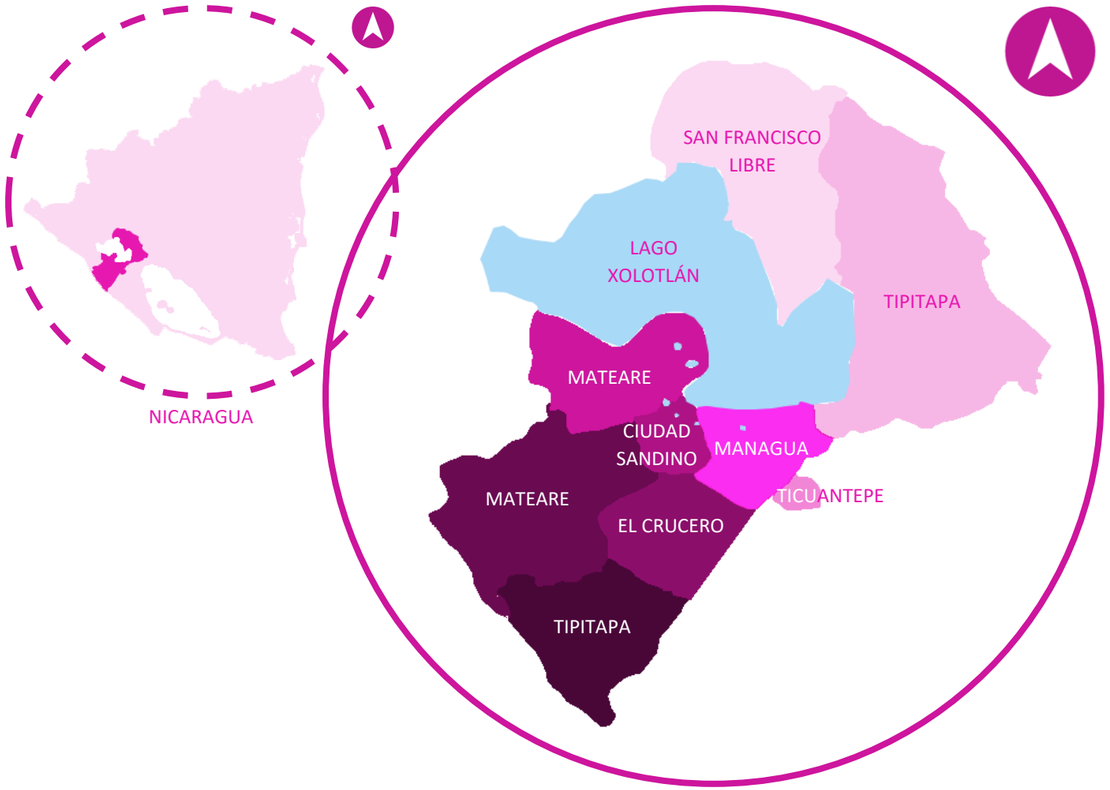


Figura 140. Macro y Micro, Municipio de Managua. / Sin Escala. Fuente: Elaborado por Autores.

5.2.1.1. LÍMITES DE MANAGUA

Limita al Norte con el Lago Xolotlán o Lago de Managua; al Sur con el Municipio de El Crucero, conocido anteriormente como Distrito Siete y los Municipios de Ticuantepe y Nindirí; al Este con el Municipio de Tipitapa; al Oeste con los Municipios de Ciudad Sandino y Villa Carlos Fonseca.

5.2.1.2. DIVISIÓN ADMINISTRATIVA

El Municipio de Managua está integrado por siete distritos, estos están ubicados en el centro del municipio con un área estimada de 289 Km², Managua es el hito central del país por las actividades económicas y políticas que se desarrollan dentro de la misma.

Estos siete distritos se dividen en 137 barrios, 94 residenciales, 134 urbanizaciones progresivas, 270 asentamientos humanos espontáneos y 21 comarcas. En el VIII Censo de Población y Vivienda de 2005, la población de los antiguos 5 distritos de Managua era de 937 489 habitantes, siendo el Distrito VI el más poblado con 274 139 habitantes o el 29%, seguido por el Distrito V con 207 387 o 22%, el Distrito IV con 190 207 o 20%, el Distrito V con 148 049 o 16% y el Distrito II con 117 303 o 13%. Sin embargo, el 26 de junio de 2009, se crearon el Distrito I o Distrito Capital y el Distrito VII de los distritos III, IV y V con una población de un millón de personas. *(LA PRENSA, 2010)*

5.2.1.3. GEOMORFOLOGÍA

Como parte del análisis se coincide que la localización del municipio se caracteriza como un área predominantemente volcánica con rasgos geomorfológicos que varían desde planicies hasta montañas abruptas, estas son: Planicie de Managua, Sistema Montañoso de las Sierras de Santo Domingo, la sucesión de cerros y lagunas (Ticomo, Nejapa, Motastepe, Asososca y Xiloá) al oeste y coronando este paisaje la Laguna de Tiscapa en el centro de la ciudad.

En su mayor parte, el Municipio de Managua se ubica dentro de la Cuenca Sur del Lago de MANAGUA, confiriéndole alto valor paisajístico, pero a su vez fuertes problemas de drenaje pluvial agudizado por el despale indiscriminado y mal manejo de los suelos del municipio en los últimos años. Además, cuenta con los cerros Momotombo y Momotombito y una serie de islotes entre los que figuran Momotombito, La Rosa, El Limón y El Amor, situados en el Lago de MANAGUA. Cuenta con un montículo cónico, cerro Motastepe; existiendo en sus laderas canteras de arena. *(Caracterización Municipal de Managua; Ficha Municipal, (JICA) / ALMA, 1998)*

5.2.1.4. BIODIVERSIDAD: FLORA Y FAUNA

Entre los árboles, arbustos, plantas epífitas y acuáticas que integran la vegetación del municipio de MANAGUA figuran especies nativas e introducidas, conformando una muestra heterogénea de vegetación tropical.

Los recursos naturales se van degradado por el uso energético del mismo. Actualmente la extensiva explotación de leña en el área rural, generan una disminución de la cobertura vegetal y sus correspondientes resultados en arrastre de suelos y formación de cárcavas. Esto se va generando gradualmente en la periferia del Municipio de Managua.

En cuanto a las especies de fauna que habitan en el municipio se distribuyen coincidentemente con la zonificación vegetal que les brinda refugio y alimento, la cual viene determinada por su elevación sobre el nivel del mar. Dado que la ciudad de Managua se asentó y se desarrolló en la parte más baja del Departamento, con su presencia intervino activamente en la desaparición de algunas especies de animales del trópico seco, quedando tan solo aquellas que se adaptaron a la coexistencia urbana (Garrobos, zanates, garzas y otros más). Sin embargo, una parte de la fauna de la zona seca se reubicó, adaptándose en las faldas de las Sierras de Managua, las que poseen una población animal propia y característica del subtrópico húmedo (tucanes, loros, chocoyos, boas, falsos corales, ranas de ojos rojos, etc.). *((JICA) / ALMA, 1998)*

5.2.1.5. CUENCAS HIDROGRÁFICAS

Las dos cuencas hidrográficas del municipio de Managua drenan su escorrentía en direcciones opuestas, según se desarrollen hacia el Norte o hacia el Sur del parte aguas que conforman El Crucero. Una de ellas drena sus aguas hacia el litoral Pacífico conocida como Cuenca Norte, cubre aproximadamente el 30% del municipio, por otro lado, la llamada Cuenca Sur drena sus aguas hacia el Lago de Managua o Xolotlán, estando divididas en 4 Subcuencas, correspondiendo tres para Managua y que ocupan aproximadamente el 70% del Municipio.

La cuenca Sur del Lago de Managua o Xolotlán no tiene cursos de aguas significativos, sólo hay presencia de corrientes efímeras de carácter estacionario y por algunas permanentes de curso breve y bajo caudal (ríos Santa Elena, Borbollón, Lodoso). La topografía de la Cuenca Sur y la sustitución de la vegetación original por cultivos anuales dispersos, han permitido que la erosión forme hondonadas y cañadas, especialmente en las áreas de pie de monte (200-450 msnm). *(ALMA, 2000)*

5.2.1.6. VIALIDAD Y TRANSPORTE

En Managua hay aproximadamente más de 180 intersecciones en la red arterial, incluyendo distribuidoras primarias, colectoras primarias y secundarias. La cantidad de vehículos que hay en la capital es numerosa con relación al resto de los departamentos del país, lo cual es comprensible dado que casi la mitad de la población vive en Managua, aproximadamente el 90% de los vehículos de los Departamentos circulan por Managua.

Esta red de infraestructura vial es actualmente insuficiente para satisfacer la exigente demanda de automóviles que ejercen presión sobre las principales vías de la capital saturándose en determinados puntos identificados como conflictivo. La vía más traficada es la carretera norte, con un volumen de tráfico aproximado de 55 mil vehículos por día, la Pista Juan Pablo II, Pista Rubén Darío (carretera a Masaya) y pista suburbana, muestran un volumen de tráfico que oscila entre 30 y 45 mil vehículos por día. *((JICA) / ALMA, 1998)*

5.3. LOCALIZACIÓN DEL SITIO PROPUESTO

Figura 141. Localización del Sitio Propuesto. / Sin escala / Fuente: Imagen Satelital de Managua, Google Earth.

La localización del sitio propuesto se sitúa en la ciudad de Managua, en el Distrito II, en el antiguo Centro Histórico; de la entrada principal del Puerto Salvador Allende, 380mts al Noreste, sus coordenadas geográficas son: 12°09'49.8"N Latitud, 86°16'55.4"W Longitud.

El área total del terreno es de 104,707 m², la forma del polígono es irregular con eje longitudinal Norte-Sur, colinda al Norte con el Lago Xolotlán, al Sur con Bo. Manchester, al Este con el Paseo Xolotlán y al Oeste nuevamente con el Lago Xolotlán.

Este sector se presenta como un punto atractivo al localizarse de índole social, histórico, y cultural; el municipio de Managua se caracteriza por la presencia del Lago Xolotlán o también llamado Lago de Managua, este presenta un relieve muy plano, al menos en su centro; a orillas del lago a una altura aproximada de 55m.s.n.m, y sube a medida que se dirige hacia las Sierras de Managua más al sur (donde está a más de 700 metros sobre el nivel del mar).

5.4. ANÁLISIS DE IMAGEN URBANA

El terreno en sí, está aislado de la trama irregular (una trama típica de managua) por medio de un cauce natural al costado sur, sin embargo, es necesario recabar un poco en la historia para conocer el pasado y así entender su evolución hasta lo que es hoy.

En sus planes (de uso de suelo) toda el área costera al lago se destinó como reserva natural, esto justifica el hecho que hoy no se observe una trama como tal sobre la franja costera, pero cabe destacar que cerca al terreno durante cierto periodo de tiempo fue utilizado como depósito de locomotoras y probablemente gracias a este, es que el paseo Xolotlán se configura mediante un apenas perceptible eje longitudinal marcado por las antiguas vías del tren.

Figura 142. Centro de la Vieja Managua, Fuente: MANAGUA, Muerte y renacer de la Capital, La novia del Xolotlán. Roger Norori.

Bien, después del terremoto Managua cambiaba aceleradamente en sus líneas arquitectónicas y construcciones tratando de cumplir con ese periodo de transición hacia una ciudad madura, conservando su “centro histórico”. En aquel entonces, su centro comercial se había agrandado gracias a la actividad comercial, actividad que representó gran porcentaje de su economía incluso hasta hoy. Tal atestado centro comercial dominaba y exigía el romper con el cerco periférico que se había hecho hacia el sur, donde se había establecido un límite de urbanización en el inicio de la carretera a Masaya donde aún subsistían propiedades agrícolas. Sin embargo, a pesar del crecimiento del hinterland citadino que toda esa construcción representó, no se perdía la integridad de la ciudad y el vínculo con el centro histórico, conservando las gestiones burocráticas en el Palacio de Ayuntamiento, Palacio Nacional o en el edificio de comunicaciones y correos, por mencionar algunos. *(Roger Norori. MANAGUA, Muerte y renacer de la Capital, La novia del Xolotlán).*

Así como Managua fue y sigue siendo el polo atractivo de los departamentos del interior, el centro histórico y el comercial representaba el polo atractivo de la población capitalina que se iba estableciendo en nuevos asentamientos fuera de la periferia natural donde debían realizar las gestiones necesarias en torno a este centro urbano y cuyo fenómeno socio-económico y cultural perdura hasta hoy. Y es partir de este punto, que se describe la imagen urbana que se desarrolló alrededor del sitio. *(Roger Norori. MANAGUA, Muerte y renacer de la Capital, La novia del Xolotlán).*

El sitio supone un lugar de fácil acceso y alto tránsito peatonal(turístico) gracias al puerto Salvador Allende y la cercanía de la Avenida Bolívar, desarrollándose mayormente actividades recreativas y de ocio. La imagen urbana asentada a su alrededor es de alta importancia, hitos tales como el propio Paseo Xolotlán compuesto a su vez por el Puerto Salvador Allende, El Malecón de Managua, El Parque Acuático, Plaza de la Fe Juan Pablo II, El Teatro Rubén Darío, El Palacio Nacional y La Antigua Catedral de Managua y una gran variedad de restaurantes y centros recreativos. Barrios de Mediana Densidad como el Bo. Manchester, Bo. Cristo del Rosario. Bo San Sebastián, Bo. La Cruz, Bo. Santa Ana y El Bo. Rubén Darío y por supuesto, el atractivo que representa el Lago Xolotlan.

En toda el área se desarrolla un sin número de actividades de distintas índoles, desde las celebraciones llevadas a cabo por las distintas instituciones del gobierno en la Plaza de la Fe o La Plaza de las Victorias y en la Avenida Bolívar; además se encuentra rodeado por inigualables hitos llenos de cultura y de gran trascendencia histórica.

Durante cierto periodo nunca se presentó ningún tipo de intervención en el Antiguo Centro, sino hasta mediados de los años 90, con unas series de trabajos que tuvieron el propósito de devolver el valor y significado histórico del que un día gozó el sitio, por tal, la arquitectura que se destaca en el lugar, se llegó a considerar única y especial. Como La Plaza de la República, que aún recuerda la historia mediante monumentos conmemorativos a héroes nicaragüenses como Carlos Fonseca Amador y al poeta Rubén Darío. Por lo que, en resumidas cuentas, el sistema presente en los espacios públicos del sitio radica sobre la importancia histórica-cultural, en memoria de la propia cultura la nación.

Por último, el análisis de la imagen urbana de Managua muestra carencia de planificación urbana, en el sentido de una visibilidad clara de un plan de desarrollo que permita dar forma al propio rostro urbano de la ciudad. Aspectos como;

- Una falta en la organización y jerarquización de los espacios urbanos e instalaciones.
- Proximidad de servicios de los centros poblacionales, repartición del bienestar y por ende accesibilidad de los servicios.
- Falta de protección del medioambiente, natural y patrimonial cultural.

Todas las anteriores faltas, sumado a otras razones (de irrespeto a las normas, falta de posibilidad, fondos, voluntad, deseo, competencias...), han dado forma y conllevado hasta la actual imagen de la capital, Managua. *(Morfología Urbana de Managua/Dr. Norbert-Bertrand Barbe)*

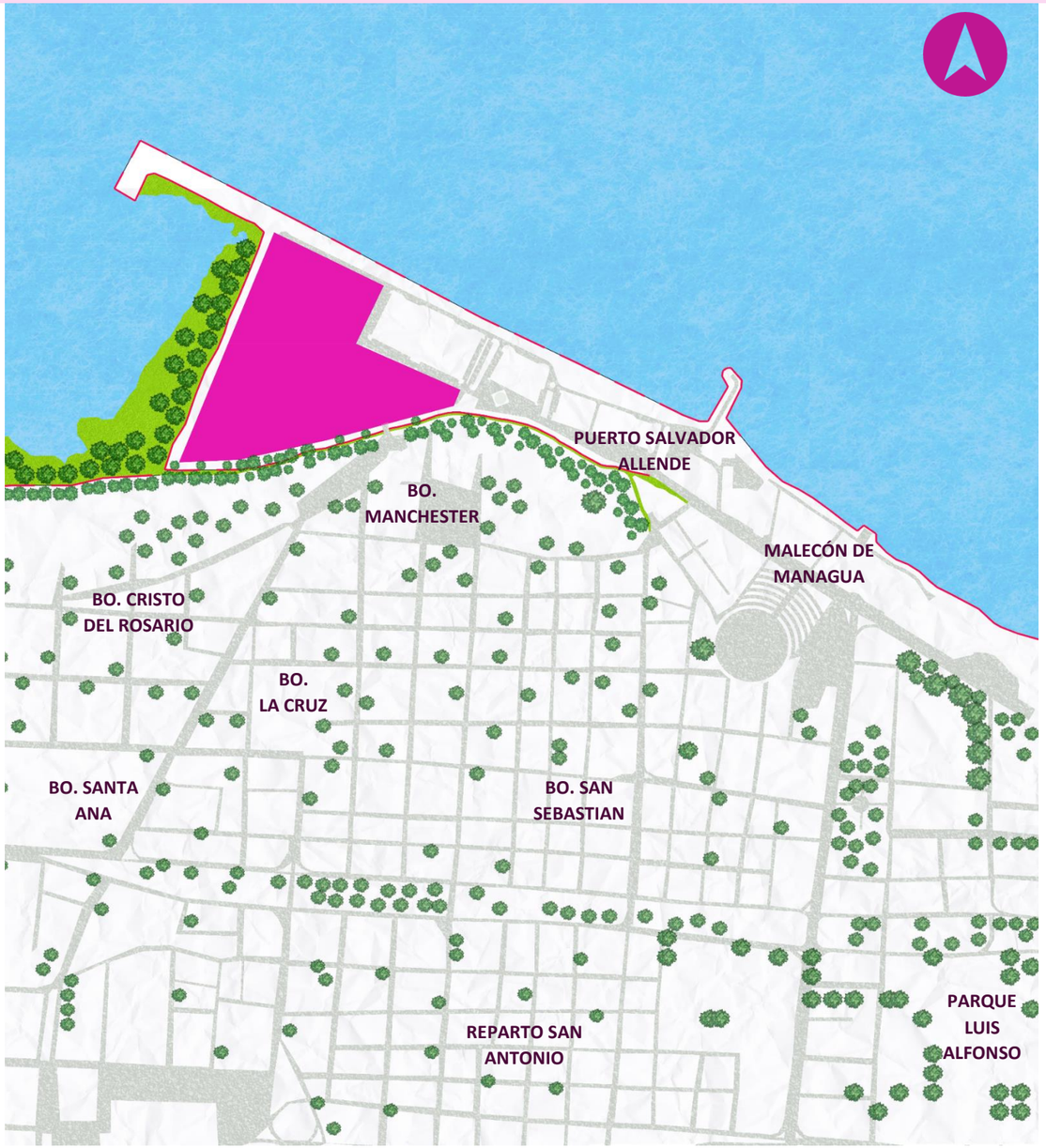


Figura 143. Plano de Imagen Urbana. Escala: 1:10,000. Fuente: Plano de Managua, Alcaldía de Managua, Elaborado por autores

5.4.1. IMAGEN URBANA DEL SECTOR

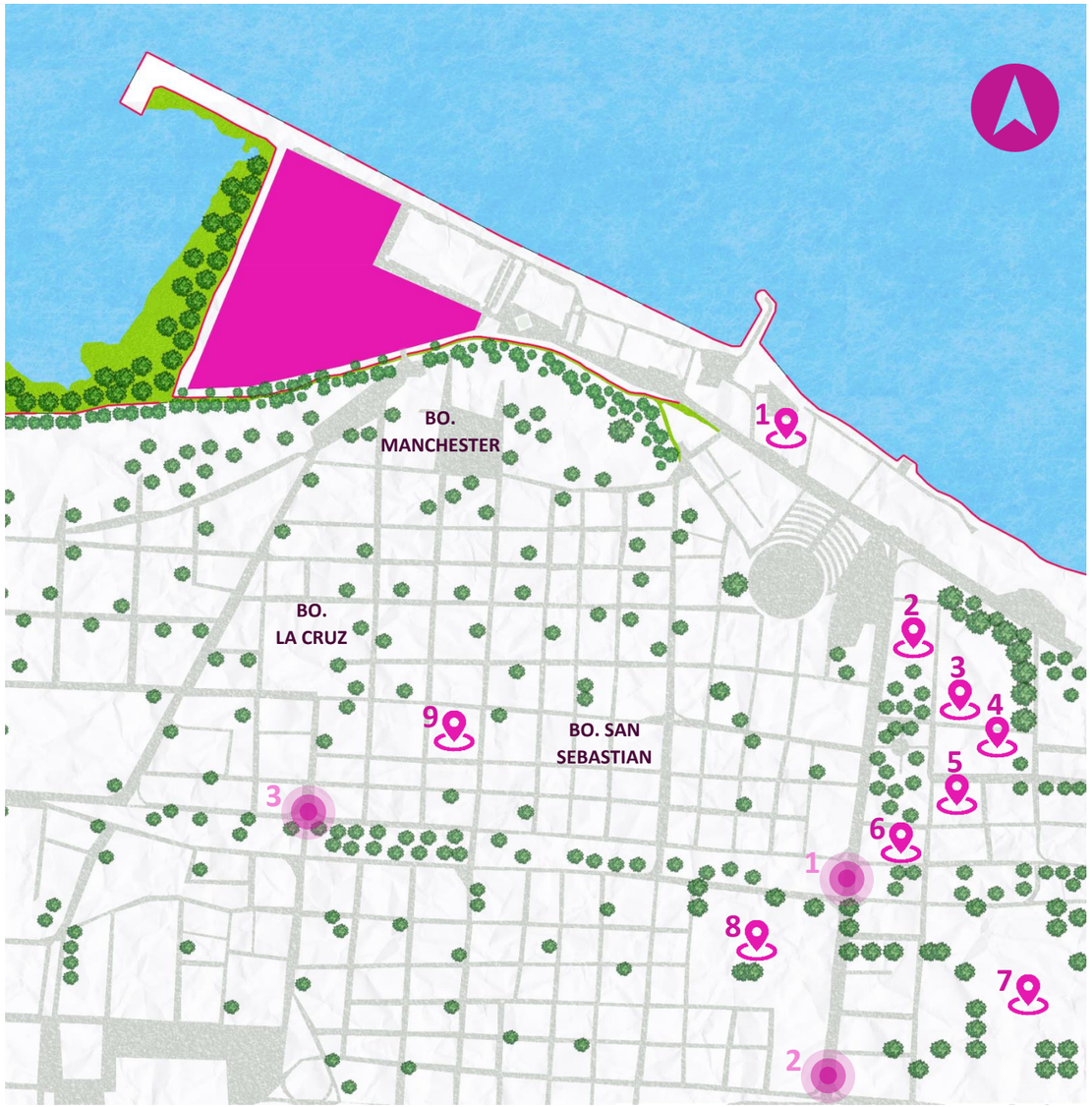


Figura 144.Plano de Localización; Hitos y Nodos. / Escala: 1:10,000. Fuente: Plano de Managua, Elaborado por Autores.

1. PUERTO SALVADOR ALLENDE

2. TEATRO NACIONAL RUBÉN DARÍO

3. LA CASA DE LOS PUEBLOS

4. ANTIGUA CATEDRAL DE MANAGUA

5. PALACIO NACIONAL

6. INST. NICARAGÜENSE DE CULTURA

7. PARQUE LUIS ALFONSO VELÁSQUEZ

8. POLIDEPORTIVO ALEXIS ARGUELLO

9. CENTRO TECN. SAN SEBASTIAN

Figura 145. Collage de fotos de Hitos correspondientes al entorno inmediato. / Fuente: Elaborado por Autores.

Figura 146. Nodo correspondiente en el entorno inmediato, Dupla Norte (1). / Fuente: Fotografía tomada por Autores.

Figura 147. Nodo correspondiente en el entorno inmediato, Avenida Simón Bolívar. (2). / Fuente: Fotografía tomada por Autores.

Figura 148. Nodo correspondiente en el entorno inmediato, Avenida Monumental. (3). / Fuente: Fotografía tomada por Autores.

Las obras monumentales de Managua son hitos urbanos que constituyen parte del patrimonio cultural para las personas, formando así un vínculo entre el pasado y el futuro. Se destaca los principales Hitos, y Nodos estos cumplen la función primordial, de conectar directa e indirectamente lugares y con estos nodos se recupera y revaloriza los bienes patrimoniales que alberga el Centro de Managua.

5.5. SERVICIOS MUNICIPALES E INFRAESTRUCTURA

El sector de estudio cuenta con todos servicios básicos vitales para el desarrollo día a día de la población. Cuenta con servicio de energía eléctrica con redes de baja y alta tensión, alumbrado público; este con un sistema de luminarias sobre toda la Avenida Simón Bolívar y en la Dupla Norte.

ENERGÍA ELÉCTRICA; La Empresa Nacional de Transmisión Eléctrica (ENATREL) se encarga de garantizar a nivel nacional y regional servicios integrados de primera calidad en transmisión de energía eléctrica.

AGUA, DRENAJE PLUVIAL; El agua es proveniente de la laguna Asososca; fuente propia de la ciudad capital Managua, la cual es distribuida por la Empresa Nicaragüense de Acueducto y Alcantarillados (ENACAL), es tratada con las medidas higiénicas y sanitarias correspondientes para garantizar la calidad adecuada. Dicha agua es utilizada para el consumo humano y de igual manera en las diferentes operaciones en la que se requiera su uso.

TELECOMUNICACIÓN; La telefonía celular e internet tiene total cobertura en todo el sector, actualmente en el país están establecidas tres empresas de telefónica celular: Tigo, Claro y Cootel. Cabe destacar que mediante las autoridades municipales se ha instalado internet gratuito a través de redes Wi-Fi en parques públicos cercanos al sitio.

DESECHOS; Los desechos sólidos son recolectados por la Dirección de Limpieza Pública, la cual traslada los desechos a la planta de residuos de Acahualinca, donde se encontraba anteriormente el basurero municipal la chureca, que hoy en día es una planta residuos donde recibe toneladas de desechos sólidos proveniente de los siete distritos.

El sector se encuentra dotado de los servicios e infraestructura necesarios tanto equipamiento educativo, recreativo, deportivo y religioso. El equipamiento de salud lo abarcan los centros de salud dispuestos en distintos sectores.

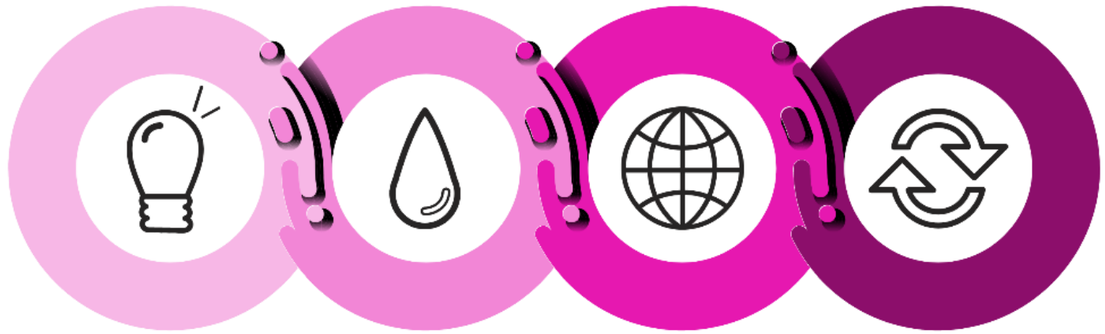


Figura 149. Servicios municipales e Infraestructura en el entorno inmediato. / Fuente: Elaborado por Autores.

Figura 150. Servicios e Infraestructura; Red Alta tensión, Drenaje, Desechos. / Fuente: Fotografías tomadas por Autores.

Figura 151. Servicios; Drenaje Sanitario, Luminarias, Red Media tensión. / Fuente: Fotografías tomadas por Autores.

5.6. VIALIDAD Y TRANSPORTE

Cercano al sitio se encuentra dos vías importantes de conectividad en Managua, de Oeste a Este se encuentra La Dupla Norte, pertenece al sistema Distribuidor Primario, con un derecho de vía de 40 y 100mts; y de Sur a Norte se emplaza la Avenida Simón Bolívar perteneciente al Sistema Colector Primario, con un de derecho de vía entre 27 y 39mts, información según el Reglamento del Sistema Vial para el área de Managua.

Estas vías cercanas al sitio mantienen jerarquía vial, al mantener importancia en cuanto al desplazamiento y la conectividad con distintos puntos de la ciudad. Cabe destacar que la red vial del Distrito I está estructurada a partir de un sistema de vías Primarias complementadas con el sistema de vías secundarias y locales.

La principal función de la Dupla Norte es de recibir y canalizar los mayores flujos vehiculares y garantizar la movilidad rápida y segura en este sector urbano; Conforma el límite Norte del Sector, y tiene un derecho de vía reglamentado de 54mts, actualmente tiene un ancho de 60mts. Es una vía de relevancia por ser la conexión directa entre la zona Este y Oeste de la Ciudad, así como su conexión hacia la zona Norte del País. Es una vía asfaltada y se encuentra en excelente estado físico. *(Plan Regulador de Managua. MANAGUA, D. N. 1968)*

La Avenida Bolívar se destaca por pertenecer al Sistema Colector Primario la cual se encarga de recoger los flujos derivados de la distribuidora, los convergentes de las colectoras secundarias y viceversa; también está caracterizada como vía de preferencia para la circulación de las rutas de transporte urbano colectivo. Tiene derechos de vía que van de los 27 a los 39mts de ancho, con circulación de doble vía. *(Plan Regulador de Managua. MANAGUA, D. N. 1968)*

El Municipio de Managua tiene cuatro tipos de servicio de transporte público. El bus público, taxi y mototaxis son administrados por el Instituto Regulador de Transporte del Municipio de Managua (IRTRAMMA). *(Proyecto del plan maestro para el desarrollo urbano del municipio de Managua en la república de Nicaragua. Agencia de Cooperación Internacional del Japón, agosto 2017)*

Cabe destacar que el sector de estudio cuenta con transporte urbano colectivo; esto constituye un factor clave para complementar espacios recreativos accesibles para la población, mediante estas vías circulan a diario diferentes rutas, que mantiene conexión distintos barrios de la capital Managua, los distintos autobuses que conforman el transporte urbano colectivo, que circulan en este sector son las rutas; 6, 109, 112, 123, 133, 159, 164, 167 y la 195.

Se realiza el análisis de las vías cercanas al sector de emplazamiento para determinar el grado de accesibilidad al sitio, mediante levantamiento de dos secciones se muestra las principales vías que dan acceso; Se presentan las paradas de buses y vías principales cercanas al sitio las cuales presentan condiciones óptimas para el desarrollo del anteproyecto.

Figura 152. Plano de Vialidad y Transporte en el entorno inmediato. / Escala: 1:10,000. Fuente: Plano de Managua, Reglamento del Sistema vial; editado por Autores.

SIMBOLOGÍA:

- DISTRIBUIDOR PRIMARIO
- COLECTOR PRIMARIO
- COLECTOR SECUNDARIO
- PARADA DE AUTOBUSES

Figura 153 Sistema Distribuidor Primario, Dupla Norte. (1). / Fuente: Fotografía tomada por Autores.

Figura 154. Sistema Colector Primario, Avenida Simón Bolívar. (2). / Fuente: Fotografía tomada por Autores.

Figura 155. Sistema Colector Secundario, Avenida Paseo Xolotlán. (3). / Fuente: Fotografía tomada por Autores.

Figura 156. Paradas de Buses correspondiente en el entorno inmediato / Fuente: Fotografías tomadas por Autores.

Se representan estas dos secciones arquitectónicas con el fin de presentar la calidad de accesibilidad al sitio propuesto.

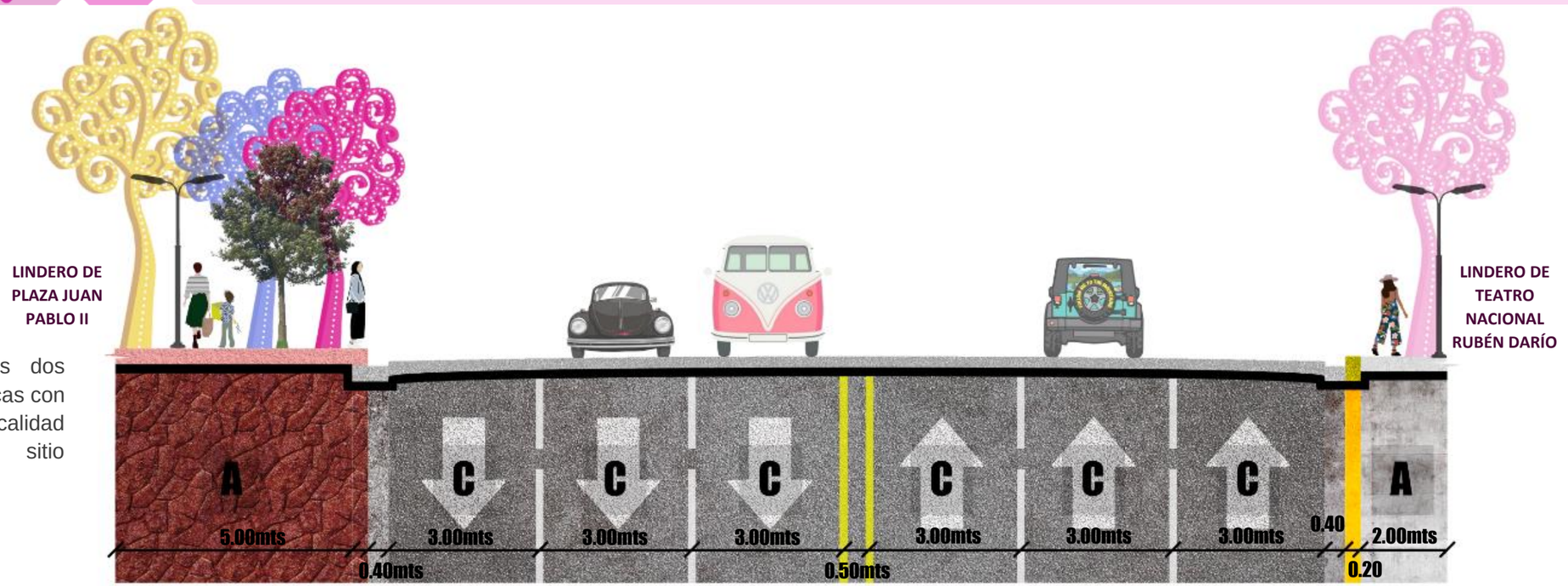


Figura 157.Sistema Colector Primario, Sección A; Avenida Simón Bolívar. (S-A); Correspondiente en el entorno inmediato / Escala: 1:100 / Fuente: Elaborado por Autores.

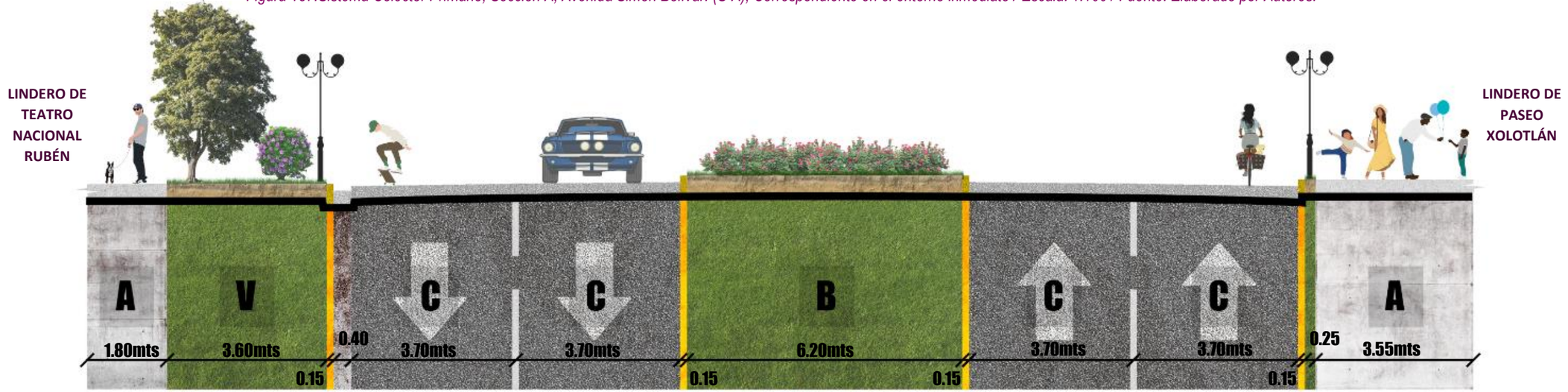


Figura 158. Sistema Colector Secundario, Sección B; Avenida Paseo Xolotlán. (S-B); Correspondiente en el entorno inmediato / Escala: 1:100 / Fuente: Elaborado por Autores.

5.7. USO DE SUELO

En lo que respecta el análisis de uso de suelo se consultó el plan parcial de ordenamiento urbano sector Nor-Central, el cual está dirigido a la ocupación de áreas baldías destinadas para uso de comercio, mixto (de vivienda y servicios), cultura e institucional. Se clasifica el sitio como Zona de Recreación (RAC 1), se destaca que la mayor parte de la costa del lago se clasifica como Zona de Reserva del Lago (RN-2), no obstante, este punto en el centro histórico el cual se plantea como un punto de gran crecimiento para la recreación de la población.

El uso de suelo se integra por zonas viviendas y servicios; cabe destacar que según el plan parcial hace mención, el predominio de zonas de reserva, que constituyen un enorme potencial para la explotación desde el punto de vista paisajístico y recreativo, forman parte de ellas la Reserva Natural de Cementerios (extremos este y oeste del sector), Reserva Natural de Parques Urbanos y Nacionales (extremo Oeste del sector). El Plan Parcial de Ordenamiento Urbano establece las principales regulaciones para el ordenamiento urbano, el uso y ocupación adecuados del suelo, se toman en cuenta los elementos de mayor relevancia para la estructura urbana de la Ciudad y de los Sectores, tales como los Centros y Ejes de Desarrollo, Corredores o Ejes de Comercio-Servicios, Zona de Protección, Zona de Reserva Natural y Zonas de Vivienda con densidades varias. Considerando que el Sector Nor-Central comprende territorios entre sus Delegaciones Distritales 2 y 4, el territorio del Área Central (antiguo Casco Urbano Central de Managua), se retoma la Zonificación de Uso del Suelo de la propuesta del Reglamento del Área Central de Managua, en el marco del “Plan Maestro del Área Central”, que contiene la normativa pertinente a dicho Plan. *(PLANES PARCIALES DE ORDENAMIENTO URBANO (PPOU), DIRECCIÓN DE URBANISMO DEPARTAMENTO PLANEAMIENTO URBANO, noviembre 2004. Pág.32)*

ZONA DE RECREACIÓN (Rac 1): Se ratifica lo establecido en el Plan Regulador de Managua, vigente. A esta zona le corresponden las áreas de recuperación de la Costa del Lago, en ella se localizan los elementos recreacionales de la ciudad, cuenta con un área de 427,50 ha. Tiene como límite la cota 43, sobre el nivel medio del mar.

USOS PREDOMINANTES:	USOS SECUNDARIOS:	USOS COMPLEMENTARIOS:
Usos permisibles conforme la tabla de Uso del Suelo y de Riesgos Sísmicos por fallas Geológicas del Reglamento de Zonificación y Uso del Suelo para el Área del Municipio de Managua.	Miradores, áreas de estacionamientos, transporte, recreativos.	Otros usos afines a los usos predominantes.

OCUPACIÓN DEL SUELO: Las normas para la ocupación del suelo están sujetas a los requerimientos propios de cada uso (comercio, turismo y servicios de cultura, diversión y esparcimiento).

Tabla 9. Requerimientos del tipo de Uso de Suelo. Fuente: Elaborado por autores con base en plan parcial de ordenamiento sector Nor-Central, Managua.

Figura 159. Plano de Zonificación y Uso de Suelo. Escala: 1: 10,000. / Fuente: Alcaldía de Managua, modificado por autores.

Asimismo, la tipología del anteproyecto corresponde al uso de suelo según el plan parcial de ordenamiento urbano sector Nor-Centro, de modo que, en aspectos urbanos la propuesta de la Museo Nacional es compatible y puede insertarse en la categoría de uso Complementario, tomando en cuenta que se tomó como requerimiento la Zona de Cultural (Cu3), ya que no se encontró requerimientos de retiros para la Zona de Recreación (Rac1).

Según el reglamento de Zonificación la Zona de Recreación (Rac), ubicada en el Centro Metropolitano (C-1), le corresponden los lugares destinados al desarrollo de actividades de esparcimiento en ambientes naturales provistos de infraestructura y amenidades diversas. Se distinguen dos zonas:

- Rac1: Ubicado en la franja de la costa del Lago Xolotlán.
- Rac2: Loma y Laguna de Tiscapa.

Ambas zonas son de gran atractivo para el centro y la ciudad, aprovechando las características topográficas, el valor escénico y su gran potencial ambiental, paisajístico y recreacional, como contribución al mejoramiento de la calidad ambiental del Área Central.

RETIROS			
Frente Mínimo: 64.00mts	Retiro Frontal: 15.00mts	Retiro Fondo: 15.00mts	Retiro Lateral: 15.00mts
FACTORES OCUPACIONALES			
F.O.S : 0.75		F.O.T : 3.00	

Tabla 2: Requerimientos de Retiros según el tipo de Uso de Suelo. Fuente: Elaborado por autores con base en plan parcial de ordenamiento sector Nor-Central, Managua.

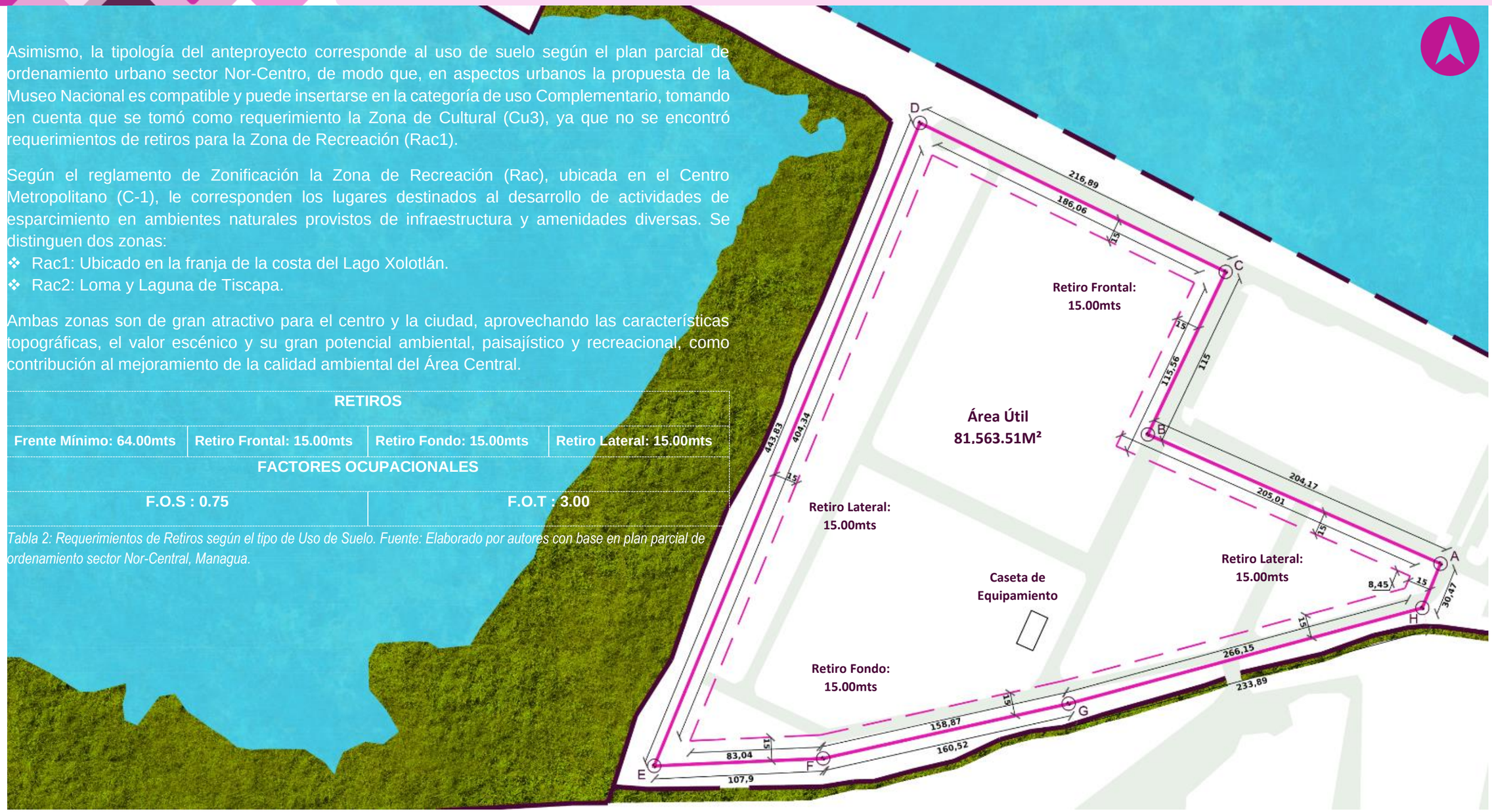


Figura 160. Plano de Retiros (Cu3). / Escala: 1: 2,500. / Fuente: Elaborado por autores con base al plan de Ocupación y Sub-División del Suelo sector Nor-Central, Managua.

5.8. HISTOGRAMA DE EVALUACIÓN DEL SITIO PROPUESTO

Para la valoración del sitio, se hizo uso de la herramienta “Histograma de evaluación del sitio” de la Dirección General del Medio Ambiente (DGMA) de la Alcaldía de Managua, la cual concede el uso del sitio como apto para el emplazamiento del anteproyecto.

ALCALDIA DE MANAGUA.
DIRECCION GENERAL DEL MEDIO AMBIENTE

HISTOGRAMA DE EVALUACIÓN DEL SITIO

Nombre del proyecto: Anteproyecto Arquitectónico de Museo Contemporáneo de Bellas Artes con Enfoque Bioclimático en la Ciudad de Managua.

Dirección exacta del proyecto: El terreno está ubicado en la ciudad de Managua, en el Distrito II, de la entrada principal del Puerto Salvador Allende, 380mts al Noreste.

TIPO DE PROYECTO: CULTURAL

COMPONENTE BIOCLIMATICO

E	ORIENTACION	VIENTO	PRECIPITACION	RUIDOS	CALIDAD DEL AIRE		P	F	EXPXF	PxF
1							3	0	0	0
2							2	2	8	4
3							1	3	9	3
VALOR TOTAL= ExPxF/PxF=					2.43				17	7

COMPONENTE GEOLOGIA

E	SISMICIDAD	EROSION	DESLIZAMIENTO	VULCANISMO	RANGOS DE PENDIENTE	CALIDAD SUELO		P	F	EXPXF	PxF
1								3	0	0	0
2								2	0	0	0
3								1	6	18	6
VALOR TOTAL= ExPxF/PxF=					3.00					18	6

COMPONENTE ECOSISTEMA

E	SUELOS AGRICOLAS	HIDROLOGIA SUPERFICIAL	HIDROLO SUBTERRANEO	LAGOS	AREAS FRAGILES	SEDIMENTACION	P	F	EXPXF	PxF
1							3	0	0	0
2							2	1	4	2
3							1	5	15	5
VALOR TOTAL= ExPxF/PxF=					2.71				19	7

COMPONENTE MEDIO CONSTRUIDO

E	RADIO	ACCESIBILIDAD	ACCESOS A SERVICIO				P	F	EXPXF	PxF
1							3	0	0	0
2							2	0	0	0
3							1	3	9	3
VALOR TOTAL= ExPxF/PxF=					3.00				9	3

COMPONENTE DE INTERACCION (CONTAMINACIÓN)

E	DESECHO SOLIDO Y LIQUIDO	INDUSTRIA CONTAMINANTES	LINEAS ALTA TENSION	PELIGRO EXPLOSION INCENDIO	LUGARES DE VICIO		P	F	EXPXF	PxF
1							3	0	0	0
2							2	0	0	0
3							1	5	15	5
VALOR TOTAL= ExPxF/PxF=					3.00				15	5

COMPONENTE INSTITUCIONAL SOCIAL

E	CONFLICTOS TERRITORIAL	SEGURIDAD CIUDADANA	MARCO JURIDICO				P	F	EXPXF	PxF
1							3	0	0	0
2							2	0	0	0
3							1	3	9	3
VALOR TOTAL= ExPxF/PxF=					3.00				9	3

RESUMEN DE LA EVALUACION

COMPONENTES	EVALUACIÓN
BIOCLIMATICO	2.43
GEOLOGÍA	3.00
ECOSISTEMA	2.71
MEDIO CONSTRUIDO	3.00
INTERACCION (CONTAMINACIÓN)	3.00
INSTITUCIONAL SOCIAL	3.00
PROMEDIO	2.86

Tabla 10. Histograma de evaluación del sitio. Fuente: Elaborado por los autores con base en Histograma de Evaluación del Sitio-DGMA, Alcaldía de Managua

El resultado de la evaluación presenta un valor promedio de valores superiores a 2.8 esto significa que el sitio no es vulnerable, exento de riesgo y/o buena calidad ambiental para el emplazamiento del anteproyecto, por lo tanto, se considera que el sitio si es elegible y/o apto para tal fin de estudio.

COORDENADAS		
PUNTO	COORD X	COORD Y
A	578385.10	1344696.29
B	578198.34	1344778.77
C	578247.96	1344882.51
D	578052.94	1344977.43
E	577883.28	1344567.31
F	577991.07	1344572.07
G	578147.75	1344606.98
H	578373.51	1344668.11

DERROTERO		
EST.	RUMBO	DISTANCIA (Mts)
A-B	N 66°10'24" O	204.17
B-C	N 25°33'47" E	115.00
C-D	N 64°2'50" O	216.89
D-E	S 22°28'27" O	443.83
E-F	N 87°28'8" E	107.90
F-G	N 77°26'20" E	160.52
G-H	N 74°51'0" E	233.89
H-A	N 22°21'7" E	30.47

Tabla 2: Derrotero y Coordenadas de poligonal del sitio. Fuente: Elaborado por autores.

Figura 161. Plano de poligonal del sitio. / Escala: 1: 2,500. / Fuente: Elaborado por autores con base al Plano Managua.

5.9. ANÁLISIS FISICO NATURAL

5.9.1. TOPOGRAFÍA

El área Nor-Central presenta una topografía bastante irregular con suelos planos y semiplanos, con pendientes no mayores al 5% en lo que es el área urbana. *(PPOU-SNC 2000)*

En el entorno inmediato se encuentra enmarcado por una topografía de relieve llano, con algunas formas planas e irregulares, se presenta ligeras pendientes en dirección de Sur a Norte, lo cual se observa que las curvas de nivel se disponen paralelas a la Costa del Lago Xolotlán, y con esto se genera el desplazamiento de escorrentía de las aguas.

En el análisis topográfico se aprecia que el sitio no presenta accidentes en su topografía, la diferencia de entre curvas de nivel es de 1.00mt; siendo 41.00 la cota más alta, y 30.00 la más baja.

Figura 162. Plano Topográfico del terreno. / Escala: 1: 2,500. / Fuente: Elaborado por autores con base al Plano Managua.

5.9.1.1. PERFILES TOPOGRAFÍCOS

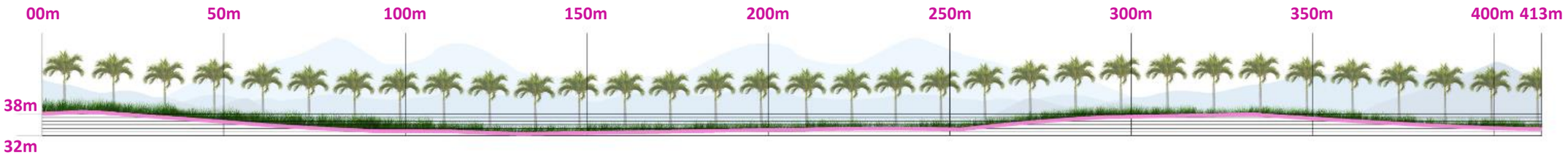


Figura 163. Perfil Topográfico B-B. / Escala: 1: 1,200. / Fuente: Elaborado por autores, con base de coordenadas de Google Earth y Perfiles Topográficos de Global Mapper 20.

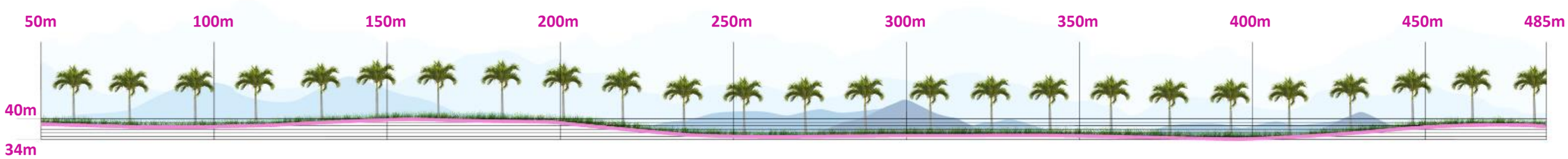


Figura 164. Perfil Topográfico A-A. / Escala: 1: 1,200. / Fuente: Elaborado por autores, con base de coordenadas de Google Earth y Perfiles Topográficos de Global Mapper 20.

5.9.1.2. ESCORRENTÍAS

En el plano de escorrentías se observa que las aguas pluviales circulan en dirección Noreste Suroeste del terreno. Existe tres zonas de posible estancamiento por ser la parte más baja del sitio, pero la pendiente de cada una de estas zonas está entre el rango permisible para construcciones que es del 2% al 5%.

SIMBOLIGÍA:

DIRECCIÓN DE AGUAS PLUVIALES.

EJES PRINCIPALES DE ESCORRENTÍAS.

CURVAS DE NIVEL.

ZONAS INUNDABLES.

COTA MÁS BAJA (msnm).

COTA MÁS ALTA (msnm).

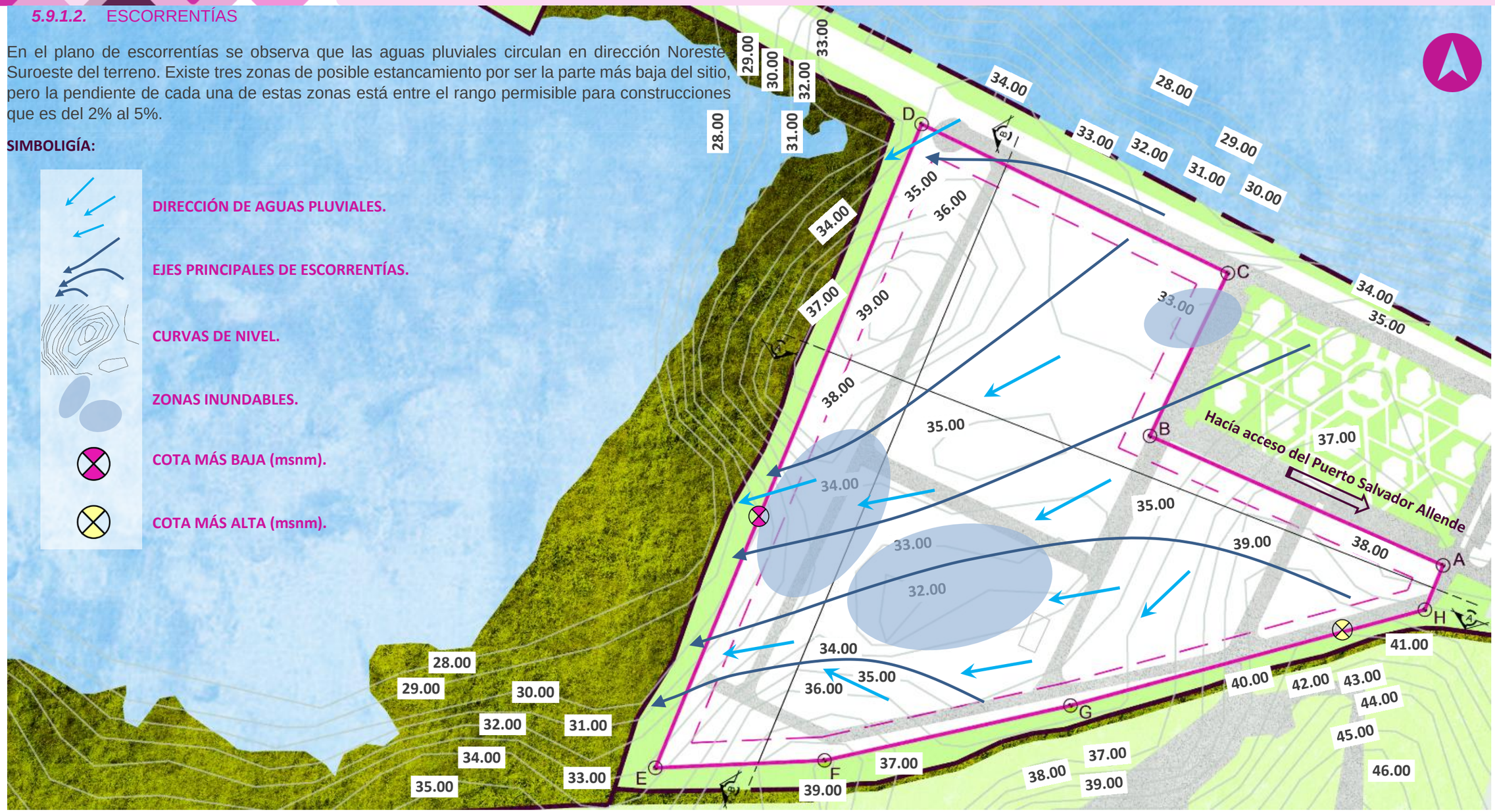


Figura 165. Plano de Escorrentías del terreno. / Escala: 1: 2,500. / Fuente: Elaborado por autores con base al Plano Managua.

5.9.2. HIDROLOGÍA

En el Distrito I se encuentra la Reserva Natural de la Laguna de Tiscapa situada a 2 Km de la costa del Lago Xolotlán. La Laguna de Tiscapa se encuentra dentro de la Subcuenca II de la cuenca sur, ubicada en la parte sureste de la ciudad de Managua, esta Laguna se alimenta de las precipitaciones directas sobre ella durante la época lluviosa y cauces que fluyen hacia ella; su forma circular asemeja un embudo. *(ALMA 2014)*

Figura 166. Hidrología de Managua, Laguna de Tiscapa. / Fuente: Archivo/END; El Nuevo diario.

En el costado, Norte cercano al sitio se encuentra ubicado el Lago Xolotlán este manto acuífero es el más grande del municipio de Managua. En el costado Sur del sitio se encuentra un cauce natural el cual es un punto de Contaminación al lago Xolotlán. Las aguas residuales de la ciudad de Managua se vierten en este lago. La contaminación de sus aguas inició en 1929 durante la administración del presidente José María Moncada.

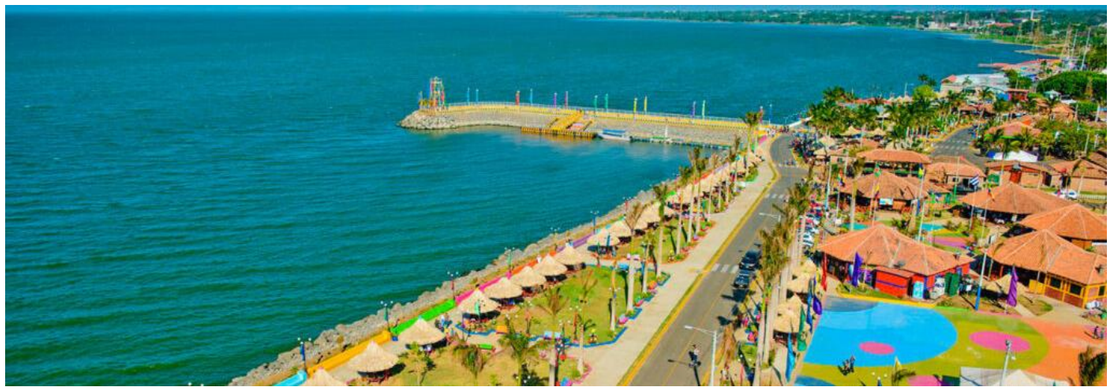


Figura 167. Hidrología de Managua, Lago Xolotlán. / Fuente: La nueva Radio YA.

5.9.3. GEOLOGÍA

La ciudad de Managua se ubica dentro de la cordillera volcánica entre los volcanes Apoyeque al noroeste y Masaya al sureste. En ella y en sus alrededores se reconocen numerosos pequeños edificios volcánicos y remanentes de volcanes: Santa Ana, Asososca, Tiscapa, Ticomo, Motastepe, entre otros.

Existe una estrecha relación entre la segmentación del frente volcánico y el emplazamiento de un complejo estructural en la zona de Managua. El proceso de estiramiento de la corteza fue lo que llevó a la formación del graben o de la depresión estructural conocido como graben de Managua. El graben es de aproximadamente 40 Km. de ancho, se abre a lo largo de dos zonas distintas de fallamiento normal, denominados: Sistema Falla Mateare al Oeste y el Sistema Falla Las Nubes al Sur, que parecen estar ligando los dos segmentos separados del frente volcánico; el Sistema Falla Cofradía marca el límite este del graben.

Todas las fallas presentan un rumbo promedio de NE-SW. Por su longitud y desplazamiento, en el área de Managua existen cinco fallas principales, a saber, Falla Estadio, Falla Los Bancos, Falla Tiscapa, Falla Escuela y Falla Centroamérica. *(Geología y Estratigrafía de Managua, pág. 94.)*

Según el Mapa de Fallas Geológicas emitido por el Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales (INETER) 2012, no se identifica ninguna falla geológica en el sitio. La falla más cercana se encuentra a 380mts aproximadamente hacia el sureste. Destacándose la conocida Falla Estadio, asimismo existente en toda el área del casco urbano de Managua.

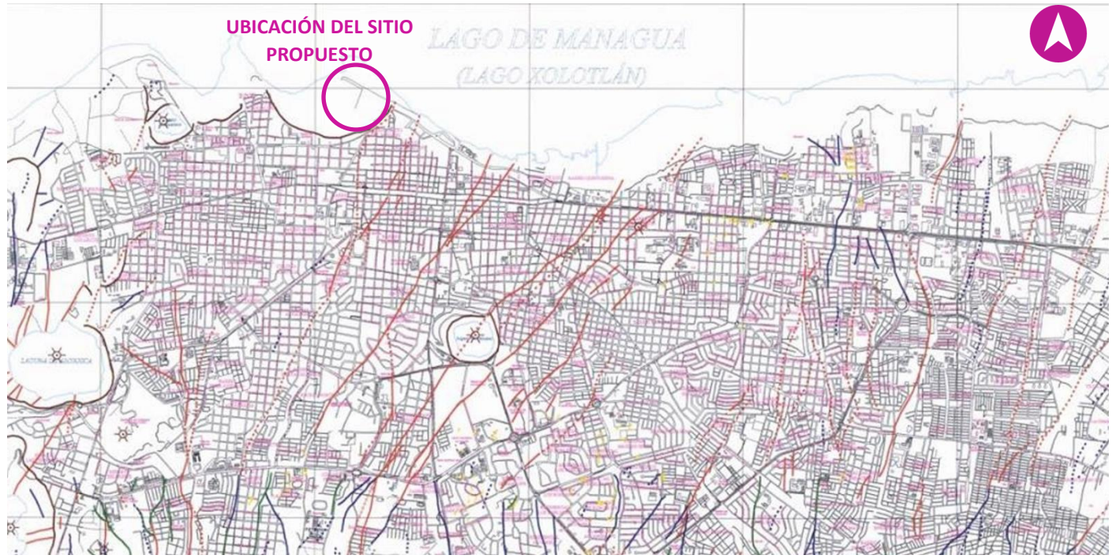


Figura 168. Fallas Geológicas de Managua. / Fuente: INETER; Mayo, 2002. https://web-geofisica.ineter.gob.ni/sis/f-mana.html

Figura 169. Fallas Sísmicas. / Escala: 1:10,000. Fuente: Plano de Fallas Sísmicas de Managua, Elaborado por autores.

5.9.4. VEGETACIÓN

En el Área Nor-Central Las especies de árboles que se pueden encontrar son: Acacia, Mango, Laurel de La India, Palmera, y Coco, entre otras especies que son propias del tipo de clima de Sabana Tropical. *(ALMA 2014)*

En el entorno inmediato, se encuentra distintas especies de árboles, algunos de origen natural en el suelo y otros plantados de manera ornamental. La especie que se encuentran en el sitio es la palmera, es la única que se encuentra en la mayor parte del terreno como tal.

1. LAUREL DE LA INDIA

2. ACACIA

3. MANGO

4. PALMERA

Figura 170. Collage de Vegetación en el entorno inmediato. / Fuente: Fotografías tomadas por Autores.

5.9.5. PAISAJE

Entre las potencialidades que se visualizaron en el diagnostico Físico Natural sobresalen los atributos naturales del Sector, como el Lago Xolotlán, recurso que proporciona a la zona confort térmico y ventajas visuales. Se cuenta con rangos de pendientes óptimos entre el 2 y el 5%, que se consideran óptimos para el emplazamiento de complejos.

El rasgo más destacado de la ciudad es su belleza que surge, de la armonía entre naturaleza y espacio arquitectónico, dentro del entorno inmediato cercano al sitio se presenta con gran valor paisajístico dentro del rango de sus límites observándose a una altura considerable del nivel del terreno, hacia el norte se presenta el lago Xolotlán, Volcán Apoyeque y la Laguna de Xiloá, al oeste el Cerro Motastepe, hacía el sur la Laguna de Tiscapa.

Figura 171. Vista hacía el Costado Norte del Sitio. / Fuente: Fotografías tomadas por Autores.

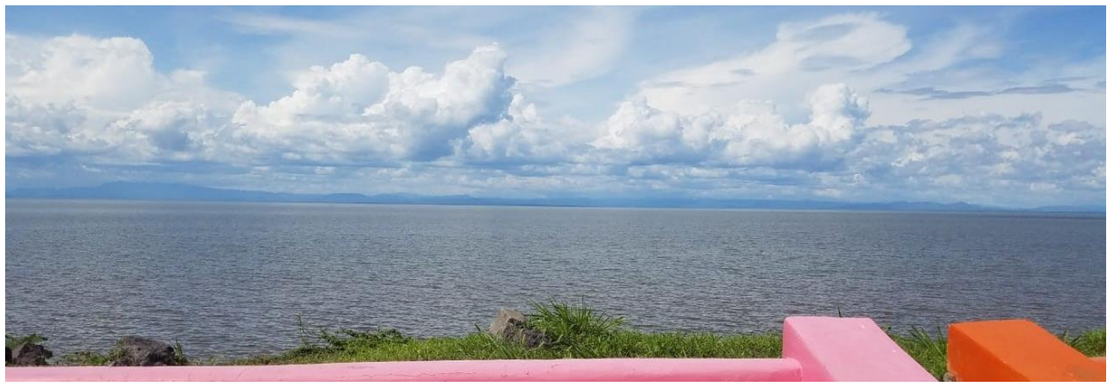


Figura 172. Vista hacía el Lago Xolotlán / Fuente: Fotografías tomadas por Autores.

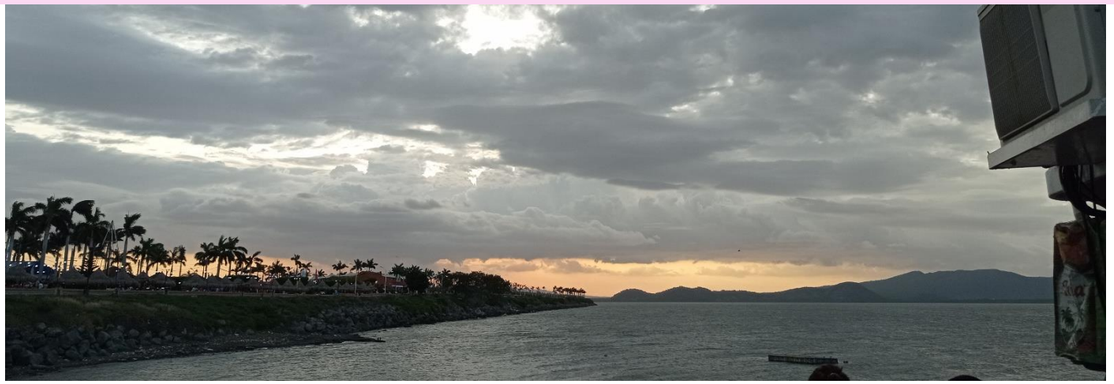


Figura 173. Vista Lago Xolotlán hacía el Oeste. / Fuente: Fotografías tomadas por Autores.

Figura 174. Vista hacía el Costado Oeste del Sitio. / Fuente: Fotografías tomadas por Autores.

Figura 175. Vista hacía el Costado Oeste. / Fuente: Fotografías tomadas por Autores.

Figura 176. Vista hacía el Volcán Apoyeque. / Fuente: Fotografías tomadas por Autores.

Figura 177. Vista hacía el Volcán Apoyeque. / Fuente: Fotografías tomadas por Autores.

Figura 178. Vista hacía el Costado Sur del Sitio. / Fuente: Fotografías tomadas por Autores.

Figura 179. Vista hacía el Costado Sur, Laguna de Tiscapa. / Fuente: Fotografías tomadas por Autores.

Figura 180. Vista hacía el Costado Sureste, Laguna de Tiscapa. / Fuente: Fotografías tomadas por Autores.

Figura 181. Vista hacía el Costado Sureste, Puerto Salvador Allende. / Fuente: Fotografías tomadas por Autores.

5.9.6. CONTAMINACIÓN

Los limitantes físicos naturales del sector presenta un bajo riesgo de contaminación visual, sonora y de gases, aunque a su cercanía con hitos y nodos considerablemente los fluidos no hacen presencia en sí sobre el terreno, no se presenta desorden visual con presencia de rótulos, ya que este sector es administrado por la Empresa Portuaria Nacional, el tráfico que circula en el sistema Distribuidor primario genera considerados decibeles de ruido, pero a la vez no se hace notoria por la distancia que se encuentra de la Dupla Norte hacia el sitio.

En el costado sur del terreno hace presencia un cauce natural por el cual sus aguas residuales convergen al Lago Xolotlán, a pesar de esto, no se identifican malos olores ni puntos de presencia de basureros, la mayor parte de desechos sólidos que se hace visible es por causa de construcciones las cuales no mantienen un solo punto de ubicación de sus desechos para luego retirarlos, donde si es notaria la basura es a las afueras del terreno.

Figura 182. Desechos por causa de Construcciones. / Fuente: Fotografías tomadas por Autores.

Figura 183. Desechos por causa de Construcciones y Maleza de Vegetación. / Fuente: Fotografías tomadas por Autores.

Figura 184. Fuente de Contaminación Cauce en el costado Sur del sitio. 1 / Fuente: Fotografías tomadas por Autores.

Figura 185. Fuente de Contaminación Cauce en el costado Sur del sitio. 2 / Fuente: Fotografías tomadas por Autores.

Figura 186. Fuente de Contaminación Cauce en el costado Sur del sitio. 3 / Fuente: Fotografías tomadas por Autores.

VI. CONCLUSIONES PARCIALES CAPITULO II. REFERENCIAS ARQUITECTÓNICAS Y CONDICIONANTES DEL ENTORNO INMEDIATO (ANÁLISIS DE SITIO).

Se determinaron y retomaron durante el análisis de sitio una serie de condicionantes expresados en cada plano y fotografía anteriormente expuestos, incluyendo herramientas que fueron útiles en el proceso de análisis para la propuesta del Anteproyecto. Con esto se presentan las conclusiones más relevantes del análisis de sitio.

- La imagen urbana en el medio construido y el medio natural aporta estética al entorno inmediato, conformados por elementos de alto valor paisajístico y con arquitectura que revaloriza los bienes patrimoniales que alberga el Centro de Managua.
- La localización del sitio y el estado físico de las vías atribuyen un nivel de accesibilidad al sitio, considerando la cercanía que mantiene el sitio con el Sistema Distribuidor Primario, la Dupla Norte.
- El sector donde se ubica el terreno, cuenta con los Servicios Municipales e Infraestructura tales como de energía eléctrica, internet, telefonía convencional y celular, drenaje pluvial, recolección de basura y agua potable.
- La topografía del sitio presenta poca irregularidad.
- La vegetación existente dentro y fuera del terreno contribuye a la regulación en el microclima, asimismo por la cercanía al Lago Xolotlán que mantiene un estado de confort agradable.
- La herramienta de Histograma de Evaluación del Sitio, de la Dirección General del Medio Ambiente (DGMA) de la Alcaldía de Managua, resulta de gran utilidad ya que permite determinar la pertinencia del uso del sitio.

VII. CONCLUSIONES FINALES DEL CAPITULO II.

Para dar por concluido todo el capítulo, desde el estudio de los modelos análogos hasta esta última parte, que lo fue el estudio de sitio, se recalca la importancia de ambos pasos parte del proceso de diseño retomado. En conjunto, ambos permitieron sentar las bases y/o criterios de diseño, así como el estudio de elementos claves del entorno que posterior fueron tomados e incorporados a la propuesta. Por un lado, los modelos análogos proporcionaron ideas conceptuales, de configuración y posibles materiales que, junto con el estudio del entorno, dieron forma a la propuesta, añadiendo aspectos compositivos versátiles que permitieron la aplicación de estrategias bioclimáticas, como captación de los vientos, iluminación natural, protección solar y su aprovechamiento mediante sistemas de generación de energía limpia y propia (mediante paneles solares), gracias a la mejor orientación que se adoptó respecto a su localización, explotando al máximo la belleza natural de gran valor paisajístico, histórico y de fácil acceso, con el objetivo de devolver, revitalizar y mimetizar la propuesta al entorno, pues, tales cosas representan a una arquitectura bioclimática, una arquitectura hecha por y para las personas, sin la necesidad de depender de sistemas caros o de alto consumo energético (incluyendo el sistema constructivo), contaminantes al medio ambiente, sino al contrario, la creación de una arquitectura que aproveche todos los recursos(naturales, constructivos, etc.) al alcance del sitio, tal como se explicó antes.

En los puntos antes abordados, se resalta la importancia del clima como otro condicionante más, pues una arquitectura no debe ser dañina con el ambiente, sino respetuosa, y de ayuda a favor de la mejora del microclima presente en el sitio, y es a partir de este punto que a continuación se desarrollará el siguiente capitulo.

"El arquitecto moderno buscaba la interacción entre exterior e interior, y viceversa, buscaba una conexión visual e interpenetración entre el adentro y el afuera, en la cual el observador era siempre la fuente de la experiencia espacial.[1]"

[1] Ricardo Legorreta / *Banham 1962:49. (Carácter Moderno en la Arquitectura de Ricardo Legorreta). México. / Pág. 38.*

CAPÍTULO 3

Herramientas y Estrategias de Carácter Bioclimático

I. CONDICIONES CLIMATICAS GENERALES

El siguiente, capitulo desarrolla la parte teórica del estudio en contexto de los aspectos bioclimáticos, a mostrarse en su posterior aplicación en los resultados de la propuesta. Nicaragua se localiza en el hemisferio Norte del globo terráqueo, entre el Trópico de Cáncer y la línea del Ecuador. Se considera que la posición geográfica el territorio nicaragüense cuenta con una importante variedad de climas de carácter tropical según la clasificación climática de Wladimir Köppen.

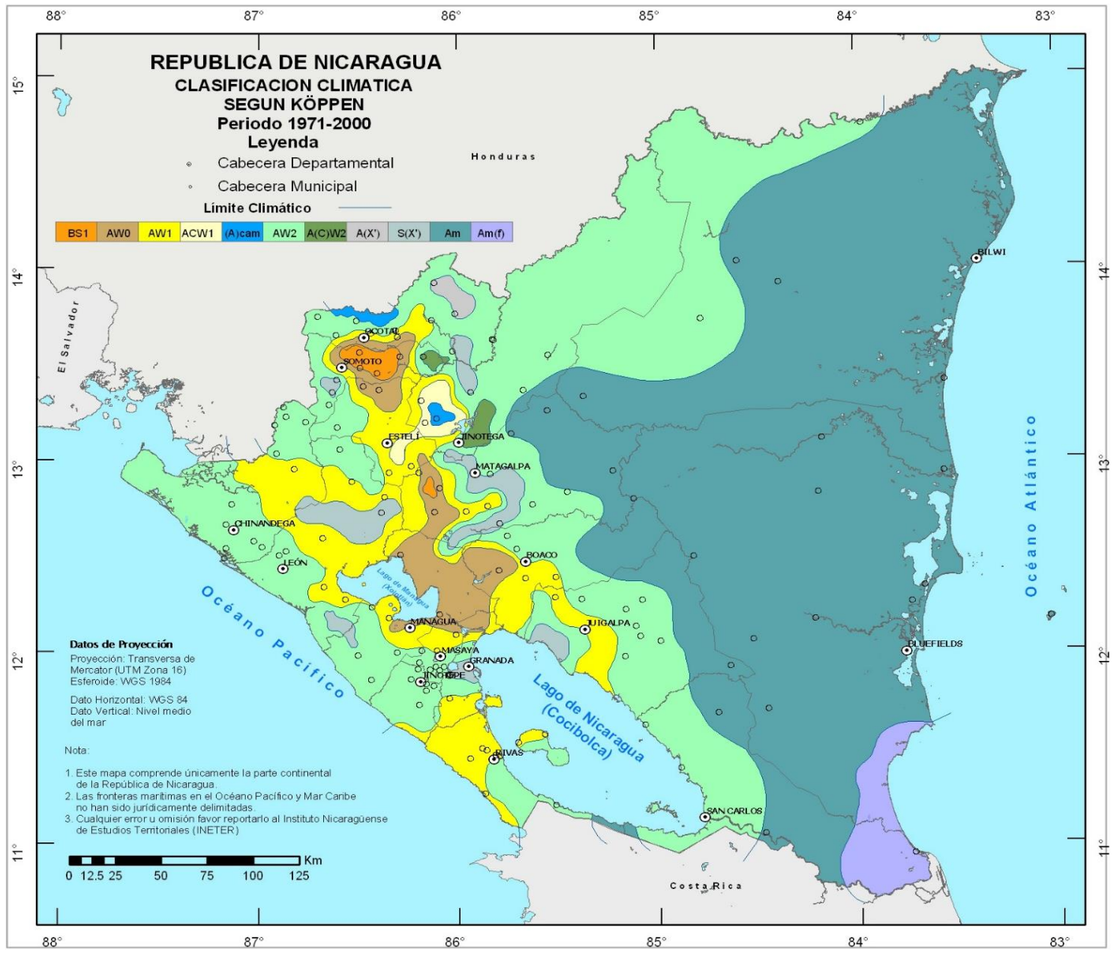


Figura 187. Clasificación Climática para Nicaragua según Köppen. Fuente: INETER.

Los factores meteorológicos que definen los tipos de clima para Nicaragua están representados en los siguientes tipos o categorías; Clima Caliente y Sub-Húmedo con Lluvia en Verano; AW (AW0, AW1, AW2), con esto se presenta una humedad relativa, vientos y radiación solar, entre los principales, determinantes la sensación de confort que se percibe en el país. La información se respalda en base de los datos climáticos de 143 Estaciones Meteorológicas. *(Dirección General de Meteorología, INETER, 2005).*

Figura 188. Índice de Confort Climático Anual. Fuente: INETER.

Lo que corresponde el análisis del índice de Confort Climático Anual, se llega a considerar que el territorio solamente consta de cinco zonas específicas que logran percibir la sensación de Agradable (Agr), zonas conformadas por; Ocotal, Somoto, Estelí, Jinotega y Matagalpa. Las demás zonas se corresponden por sensaciones de Cálido (C), Muy Cálido Opresivo (Mco), En esta última, se encuentra la Zona de Managua con un estado de confort "(Mco)".

La zona del lago presenta un clima tropical con estación seca entre noviembre y abril y lluvias moderadas entre mayo a octubre, la temperatura suele ser elevada y la media ronda todo el año entre los 33 grados centígrados. En el territorio nicaragüense, se encuentra la mayor parte del año bajo la influencia de los vientos Alisios, provenientes de los anticiclones subtropicales de las Azores y Bermudas. Estos vientos son constantes, de poca variabilidad y tienen la particularidad de arrastrar masas de aire húmedo del mar Caribe hacia el interior de Nicaragua. Este viento cálido y húmedo penetra por la vertiente del Atlántico hacia la vertiente del Pacífico, ejerciendo un efecto importante sobre el estado del tiempo y el clima del país.

Las temperaturas medias anuales presentan variaciones relativamente pequeñas, mientras que los valores extremos diarios muestran oscilaciones considerables. La variabilidad estacional del régimen térmico, se aprecia en las vertientes de los principales sistemas montañosos del país, en particular entre los 200 y 900 metros sobre el nivel medio del mar. Esta información está respaldada en base a: *(Dirección General de Meteorología, INETER, 2005).*

1. 1. ANTECEDENTE HISTÓRICO CLIMÁTICO

La estación meteorológica de Managua informó que la temperatura más caliente medida desde 1981 hasta abril de 2021; se llegó a registrar en abril de 2005 la temperatura récord fue de 37.9 °C; como en el verano más caluroso se registró de julio a septiembre del año 2015 con una temperatura media de 28.4 °C. Esta temperatura media se llegaba a registrará normalmente cada 4 a 6 horas normalmente, este valor es de 27.1 grados centígrados, la temperatura diaria máxima promedio en ese momento rondaba los 36.0 °C.

En lo que corresponde el día más frío en los 40 años analizados fue reportado por la estación meteorológica Managua. Aquí la temperatura bajó a 17.0 °C en Febrero de temp_min_year. Managua se encuentra a una altitud de 56 metros sobre el nivel del mar, el invierno más frío fue de enero a marzo en 1985 con una temperatura media de 25.1 °C. es habitual tener unos 2.2 grados más a 27.3 °C durante este período de tres meses. Nicaragua es afectada por los esperados cambios climáticos; Lo cual corresponden riesgos y amenazas los cuales debemos de confrontar.

II. ANÁLISIS MACRO CLIMÁTICO DE MANAGUA

Se debe de tomar en cuenta lo cuán vulnerables que es el país a la presencia de dichos fenómenos; cómo se debe de mitigar sus efectos y adaptarse a las nuevas condiciones, sin estar debidamente prevenidos, informados o preparados para responder a dichas emergencias. La variación de los parámetros por muy pequeños que sean, implicarán importantes cambios esto permite entender los severos impactos que puede ocasionar un cambio brusco en las temperaturas.

El departamento de Managua es considerado como el centro principal del país, debido al desarrollo industrial, económico y de mayor auge poblacional. Con respecto al análisis macro de la ciudad de Managua se clasifica por un clima de Sabana Tropical (Aw), según la clasificación de Köppen. Este clima se caracteriza por presentar una marcada estación seca de cuatro a seis meses de duración. De esta manera podemos determinar que el soleamiento es una de las mayores afectaciones climáticas de carácter indicativo podemos mencionar que la dirección Sur, es la que tiene más intensidad solar en la mayor parte de las horas del día, en cuanto al viento según datos de INETER los vientos predominantes provienen la orientación Este. *(Dirección General de Meteorología, INETER, 2005).*

Se plantea proponer un diseño que sea acorde a las necesidades en aspecto climático que incidan en Managua, lo que corresponde un análisis previo para llegar a la etapa de diseño, la cual con el debido análisis antes hecho se propondrá estrategias que favorezcan a condicionantes bioclimáticas para lograr el estado de confort térmico produciendo un ahorro de energía en dicho diseño. De esta manera las estrategias deberán respetar ciertas premisas, como la propuesta por Víctor Olgyay en su libro Arquitectura y clima, la cual deja establecido lo siguiente: *"El proceso lógico sería trabajar con las fuerzas de la naturaleza y no en contra de ellas, aprovechando sus potencialidades para crear unas condiciones de vida adecuadas. Aquellas estructuras que, en un entorno determinado, reducen tensiones innecesarias aprovechando todos los recursos naturales que favorecen el confort humano, pueden catalogarse como climáticamente equilibradas[1]"*

2. 1. INTERPRETACIÓN DE ELEMENTOS CLIMÁTICOS SEGÚN EL SOFTWARE CLIMATE CONSULTANT 6.0

El análisis a implementarse detallará elementos con precisión el cual mostrará datos y temperaturas alcanzadas en el territorio nicaragüense, precisamente realizando el macro estudio en la ciudad de Managua, se empleará el software Climate Consultant 6.0, en base a datos respectivamente investigados del *"Aeropuerto Augusto César Sandino" (Managua-Augusto CES 787410 SWERA);* con esto se mostrará el comportamiento de nuestro clima local anualmente, de manera gráfica.

[1] *Víctor Olgyay. (Arquitectura y clima), 1963.*

2. 1. 1. RANGOS DE TEMPERATURA

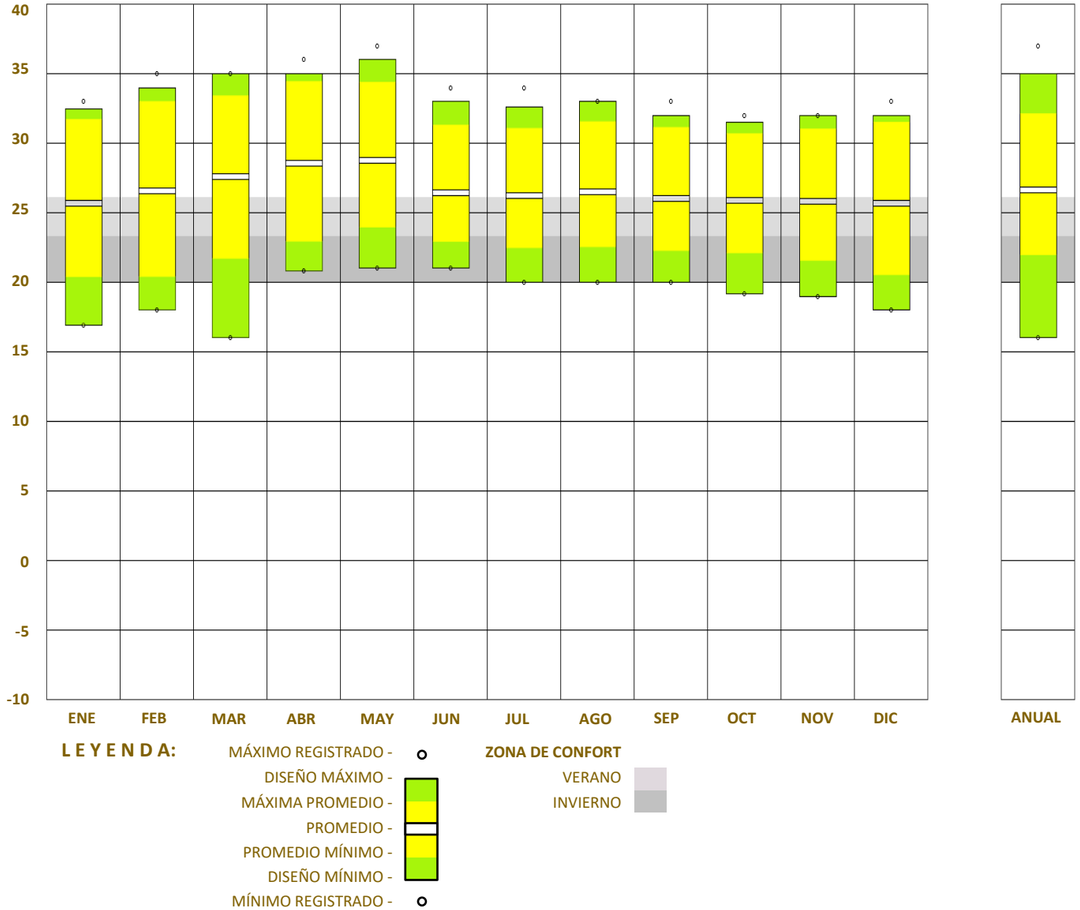


Gráfico 30. Rangos de temperaturas anuales (ºC). / Fuente: Software Climate Consultant 6.0 / Editado por Autores.

Lo que corresponde la interpretación del grafico se muestran las temperaturas anuales, las cuales se definen en (ºC), la temperatura más alta se da en el mes de mayo la cual llega hasta los 36 ºC; tal como las temperaturas con mayor incidencia corresponden en los meses de verano con un promedio de 32 ºC a 36 ºC de febrero a mayo. Las temperaturas bajas se comprenden en los meses de octubre a diciembre, teniendo como estimado la altura mínima adecuada para entrar en la zona de confort, estos valores se contemplan de 20 ºC hasta los 26 ºC, estas temperaturas se registran mayormente en horas de la madrugada, cual conforma la zona de confort de Managua.

2. 1. 2. PROMEDIOS DIURNOS MENSUALES

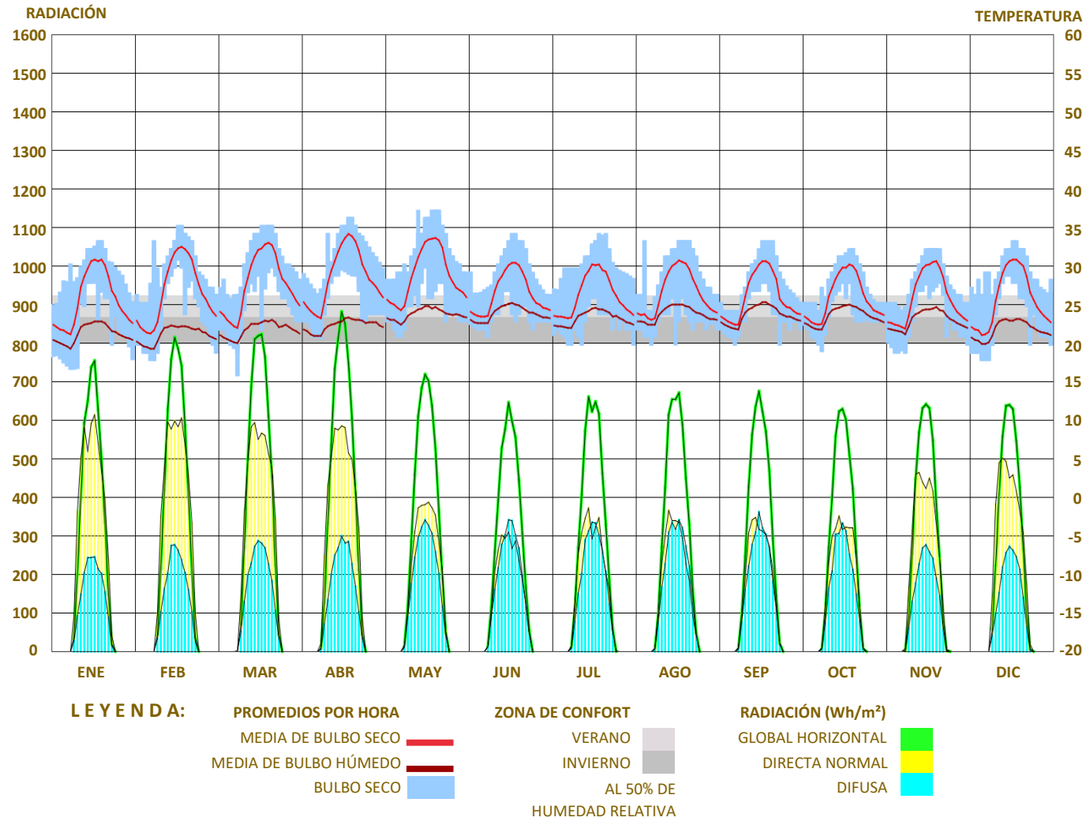


Gráfico 31. Promedios diurnos mensuales. / Fuente: Software Climate Consultant 6.0 / Editado por Autores.

En los promedios diurnos mensuales se aprecia la radiación máxima alcanza un tope en los meses de febrero a abril llegando estos a la zona de confort con temperaturas aproximadas de 20 ºC a 26 ºC y con radiaciones de 800 Wh/m² a 900 Wh/m², manteniéndose durante esos tres meses la radiación global horizontal y la directa normal, y correspondiente a la media de bulbo húmedo su promedio ronda de 19 ºC a 25 ºC manteniéndose este en la zona de confort durante los 12 meses del año con radiaciones de 800 Wh/m² a 900 Wh/m² no obstante la media de bulbo seco supera a la media de bulbo húmedo esta corresponde medidas de 21 ºC a 34 ºC y radiaciones superiores al bulbo húmedo de 820 Wh/m² a 1090 Wh/m². El bulbo seco durante todo el año para la ciudad de Managua se percibe en un promedio de 35 ºC. la amplitud se disminuye en los meses de invierno. La temperatura de la zona de confort está ubicada en rangos de 20 ºC hasta los 26 ºC.

2. 1. 3. RANGO DE RADIACIÓN

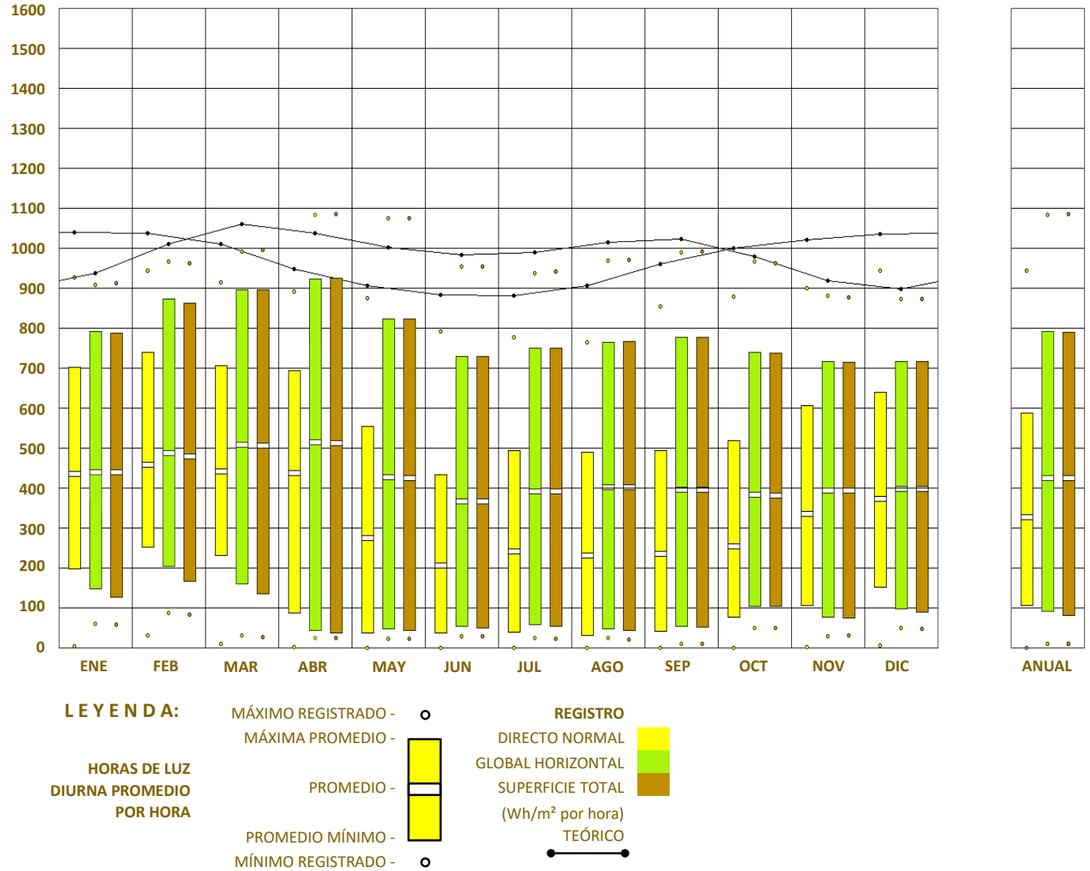


Gráfico 32. Rango de Radiación. / Fuente: Software Climate Consultant 6.0 / Editado por Autores.

Según los valores que se presentan en la radiación solar se observa que los periodos máximos registrados se dan de enero a abril y los bajos de mayo a octubre, dado esto, coincide con la estación lluviosa las cuales presentan mayores rangos de nubosidad, hablando de un promedio general anual de radiación solar se registra en 950 Wh/m². Esto hace que los registros de cobertura de la superficie total se promedien en los mismos meses correspondientes los periodos máximos se registran de enero a abril con un promedio máximo de 1090 Wh/m², y los bajos de mayo a octubre, para la ciudad de Managua.

2. 1. 4. RANGO DE ILUMINACIÓN

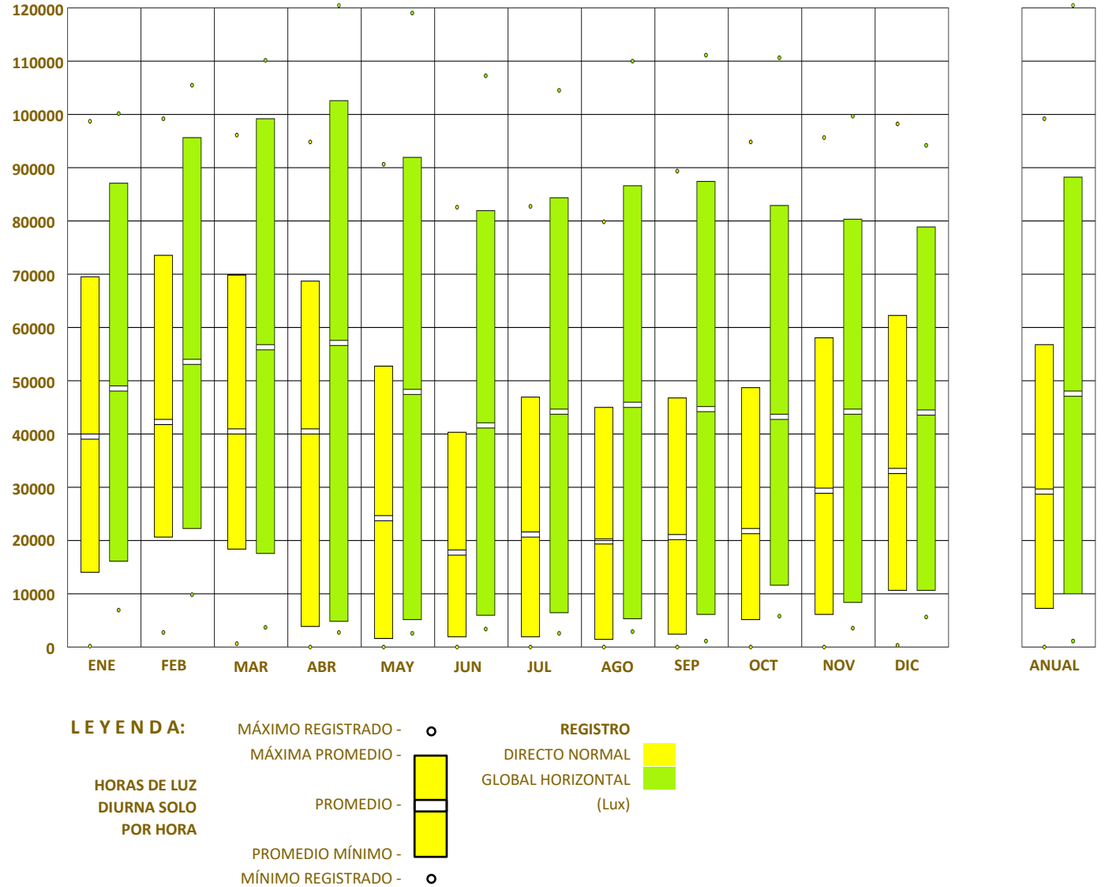


Gráfico 33. Rango de Iluminación. / Fuente: Software Climate Consultant 6.0 / Editado por Autores.

Como se muestra en el grafico se observa que los niveles máximos de captación de energía solar se dan en los meses de febrero a abril, con la percepción máxima dada en abril esta tiene más de 100,000 Lux. En los siguientes meses correspondientes del año se puede brindar un promedio de 89,000 Lux, desde mayo a diciembre, como hemos visto en estos meses se mantiene un poco más bajo dado a la estación lluviosa la cual está en variación con el comportamiento de la radiación solar de Managua. Con este análisis dado por Climate Consultant se comprende que esta podría ser una ventaja para el desarrollo de energías en la propuesta de alimentación energética solar para el edificio.

2. 1. 5. COBERTURA DE CIELO

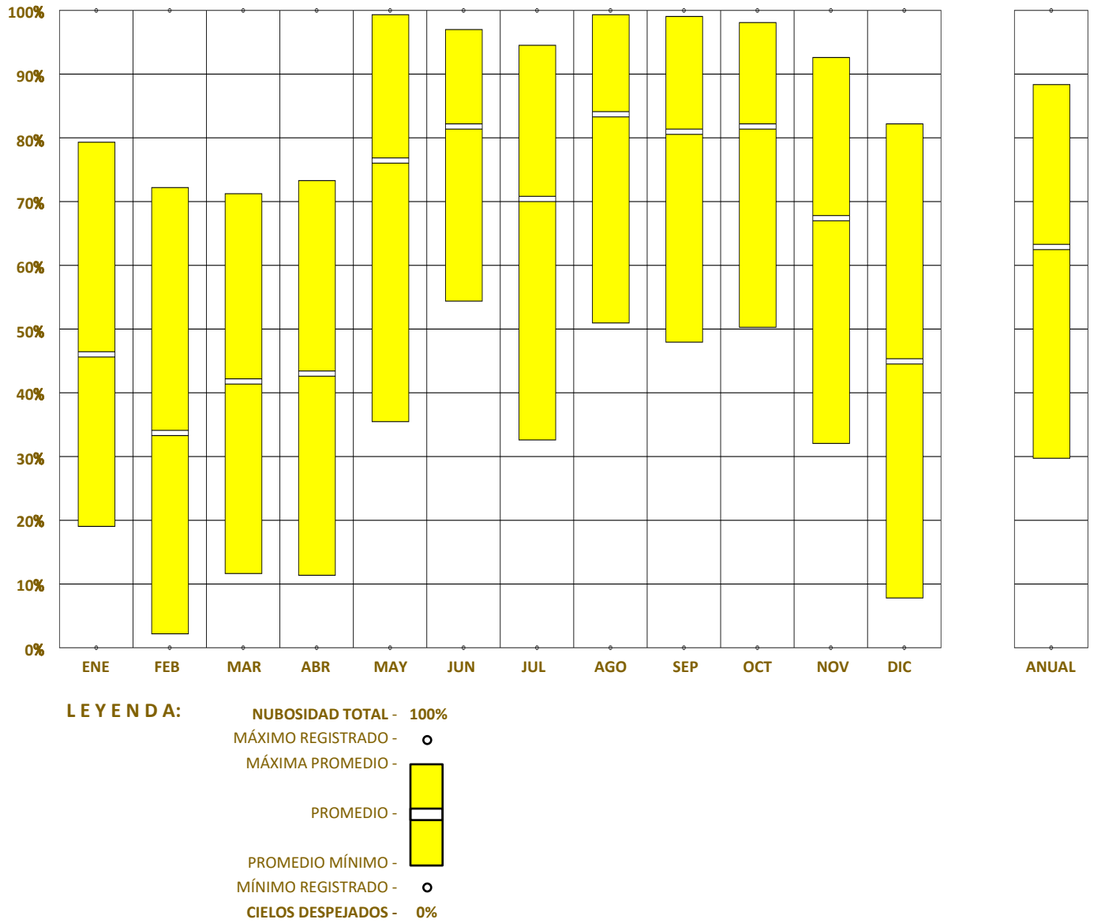


Gráfico 34. Cobertura de Cielo. / Fuente: Software Climate Consultant 6.0 / Editado por Autores.

Dados los promedios se aprecia que en los primeros cuatro meses del año la nubosidad ronda un promedio de 72%, cabe destacar que en estos meses se clasifica de una estación seca. Como lo plantea dicho programa en el mes que mayor cobertura del cielo se aprecia que es el mes de mayo con un 98% de cobertura del cielo a partir de este mes hacia los siguientes te mantienen 90% de nubosidad, lo que corresponde en nuestra estación lluviosa. En un promedio anual se aproxima a una cobertura máxima en 87% para la capital Managua.

2. 1. 6. RANGO DE VELOCIDAD DEL VIENTO

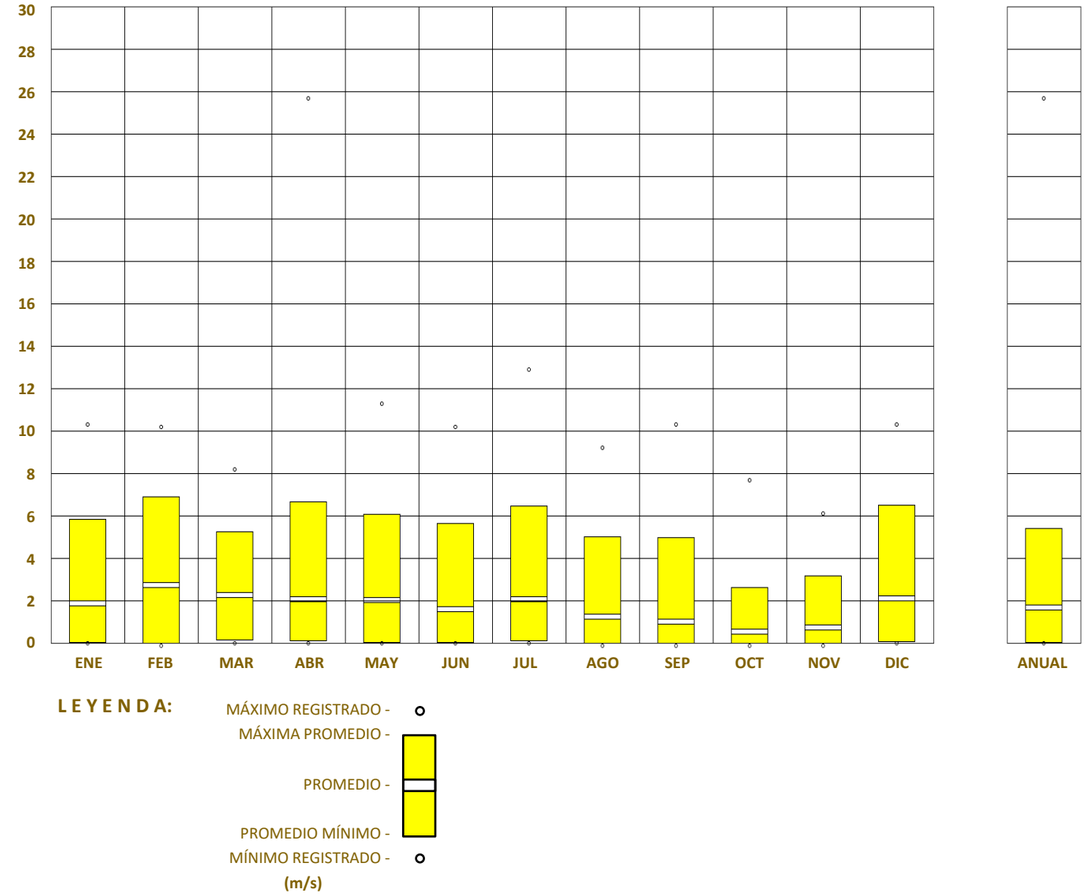


Gráfico 35. Rango de Velocidad del Viento. / Fuente: Software Climate Consultant 6.0 / Editado por Autores.

El registro de la velocidad del viento más alta se produce en el mes de febrero con un dato que promedia los 7m/s, los registros mensuales más bajos se ven en los meses de octubre y noviembre con un promedio de 3m/s. Lo cual el promedio anual da como dato estimado 5m/s de velocidad del viento aproximadamente, con estos datos se hace mención que en la ciudad capital Managua las velocidades del viento son un poco bajas y puede hacer que el incremento de las temperaturas afecte un poco más a la población y el desagrado de confort en edificaciones. Esto es un factor clave para la implementación de estrategias de diseño para una agradable ventilación natural como punto clave para estado de confort.

2. 1. 7. PROMEDIO DE TEMPERATURA DE SUELO

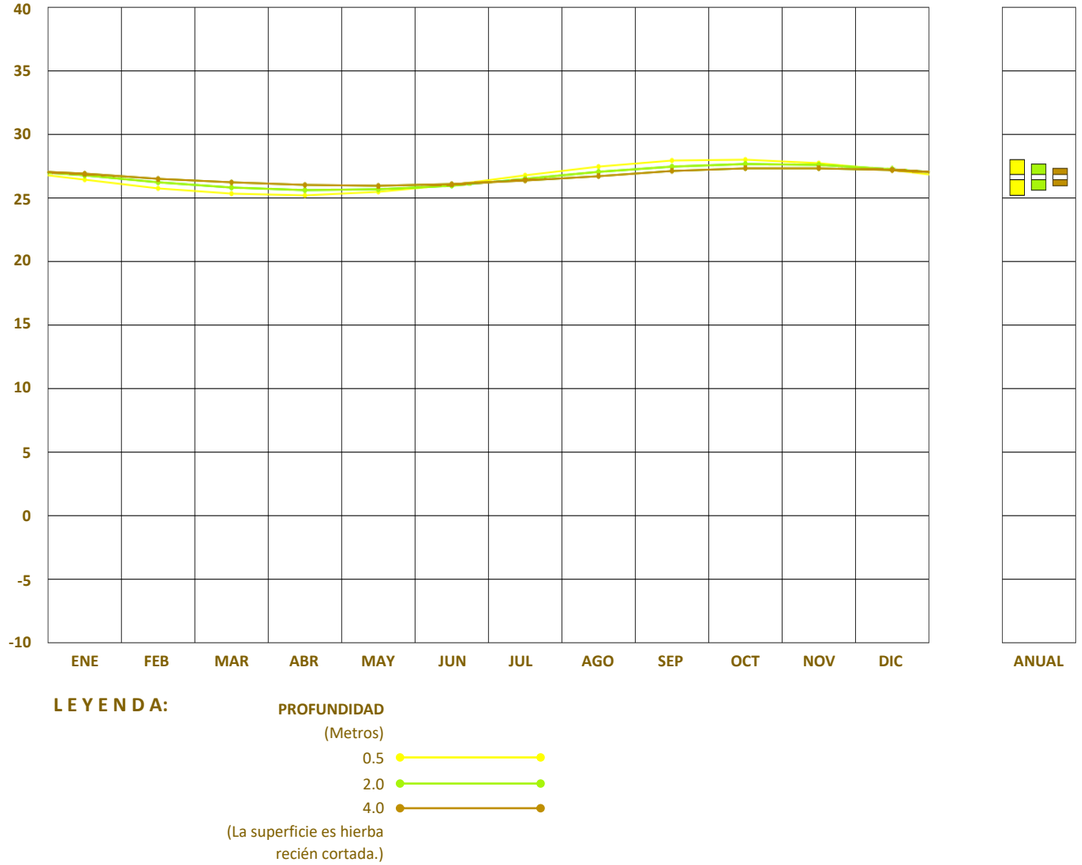


Gráfico 36. Promedio de Temperatura de Suelo. / Fuente: Software Climate Consultant 6.0 / Editado por Autores.

Dado el dato del registro de las temperaturas del suelo se visualiza que es constante, hasta una profundidad de 4.00 m, tiene una variación aproximada de solamente 2 grados en todo el año, esto indica que la inercia del material del suelo genera una regularidad del comportamiento en la temperatura del mismo.

2. 1. 8. TEMPERATURA DE BULBO SECO x HUMEDAD RELATIVA

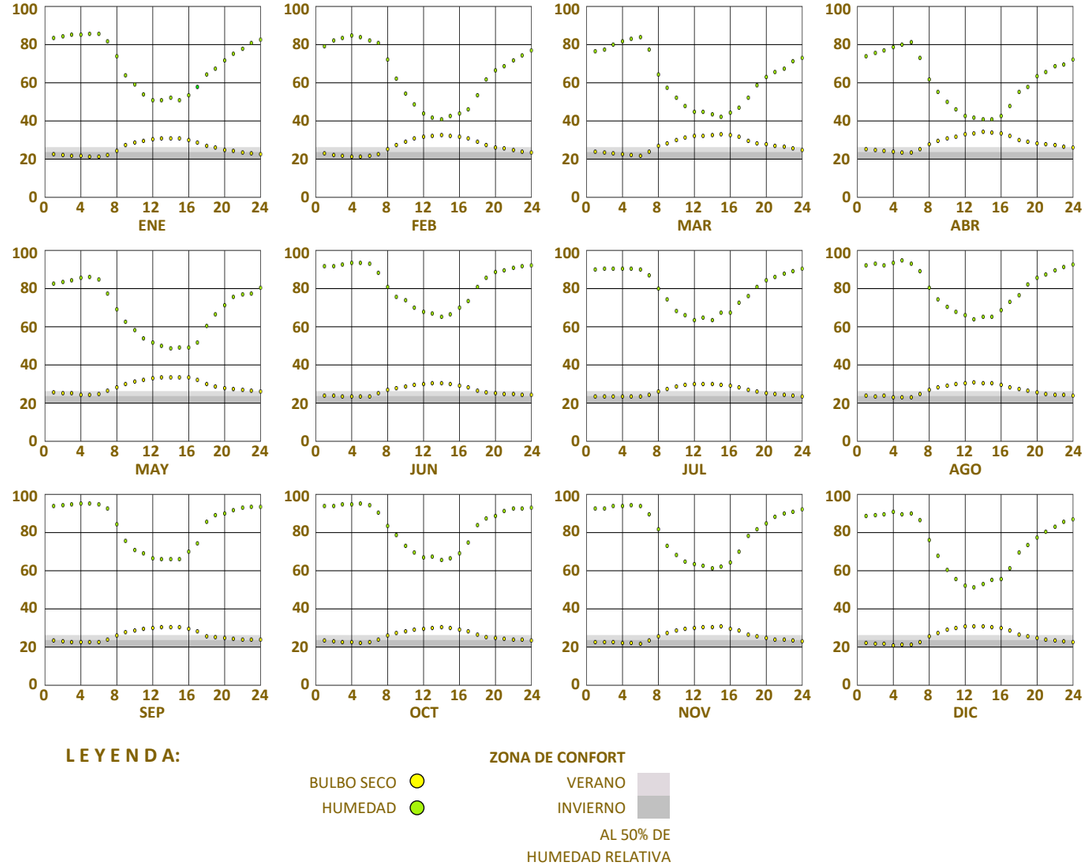


Gráfico 37. Temperatura de Bulbo Seco x Humedad Relativa. / Fuente: Software Climate Consultant 6.0 / Editado por Autores.

Destacando en primera instancia, la humedad relativa es superior a la zona de confort que se establece según el análisis del Software Climate Consultant; generalmente los valores son superiores entre 40% al 95%, donde los periodos con mayor incidencia están entre junio a octubre, el resto de las temperaturas generalmente descienden a la dicha zona de confort en horas de la madrugada. En consecuencia, resulta que la mayor parte de la humedad relativa no se percibe durante el resto del periodo del día, mediante estas condiciones se caracteriza como un clima tropical húmedo. Las temperaturas de bulbo seco se perciben en la zona de confort durante todo el año, esto disminuye un poco la humedad relativa que se da.

2. 1. 9. CARTA PSICROMÉTRICA

ESTRATEGÍAS DE DISEÑO; ENERO A DICIEMBRE

4.5%	1	CONFORT (392 Hrs)
30.1%	2	PROTECCIÓN SOLAR DE VENTANAS (2636 Hrs)
2.1%	3	MASA TERMICA ALTA (184 Hrs)
4.8%	4	MASA TÉRMICA ALTA Y VENTILACIÓN NOCTURNA (423 Hrs)
0.6%	5	ENFRIAMIENTO EVAPORATIVO DIRECTO (50 Hrs)
2.2%	6	ENFRIAMIENTO EVAPORATIVO DE DOS FASES (196 Hrs)
11.0%	7	ENFRIAMIENTO POR VENTILACIÓN NATURAL (961 Hrs)
22.0%	8	ENFRIAMIENTO POR VENTILACIÓN MECÁNICA (1931 Hrs)
1.0%	9	GANANCIA DE CALOR INTERNO (85 Hrs)
0.0%	10	BAJA MASA DE GANANCIA DIRECTA SOLAR PASIVA (0 Hrs)
0.7%	11	ALTA MASA DE GANANCIA DIRECTA SOLAR PASIVA (58 Hrs)
0.0%	12	PROTECCIÓN DEL VIENTO EN ESPACIOS EXTERIORES (0 Hrs)
0.0%	13	HUMIDIFICACIÓN (0 Hrs)
23.9%	14	DESHUMIDIFICACIÓN (2096 Hrs)
55.0%	15	ENFRIAMIENTO, MÁS DESHUMIDIFICACIÓN SI ES NECESARIO (4814 Hrs)
0.0%	16	CALENTAMIENTO, MÁS HUMIDIFICACIÓN SI ES NECESARIO (0 Hrs)

100% HORAS CONFORTABLES USANDO LAS ESTRATEGIAS SELECCIONADAS. (8758 de 8760 Hrs).

LAS ZONAS DE CONFORT MUESTRAN:

- ARROPAMIENTO DE VERANO HACÍA LA DERECHA
- ARROPAMIENTO DE INVIERNO HACÍA LA IZQUIERDA

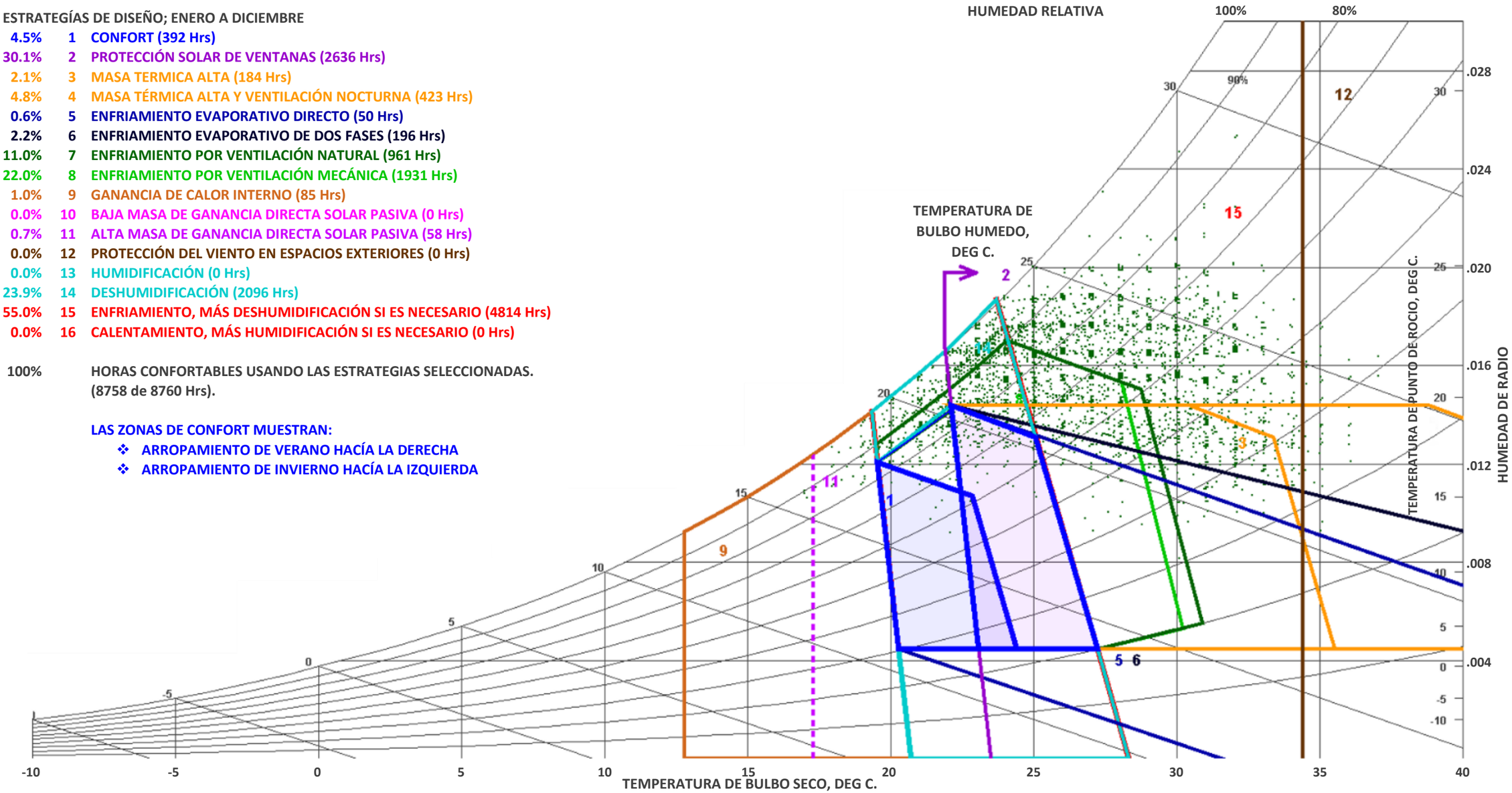


Gráfico 38. Carta Psicrométrica. / Fuente: Software Climate Consultant 6.0 / Editado por Autores.

El programa Consultor Climático 6.0 expresa a través de la carta psicrométrica de Givoni, síntesis de los elementos climáticos los cuales fueron analizados, para obtener distintos casos y con esto proponer estrategias de diseño a fin de generar espacios confortables durante todo el año.

Las estrategias se ordenan según dada la prioridad, siendo la protección solar la estrategia más importante para el clima de Managua, esta tiene un 30.1% con un total de horas aproximadas de 2,636Hrs. Cabe destacar que la sensación de confort climático, se percibe en un 4.5% respectivamente durante los 365 días del año, esto se define en 392Hrs., durante dichos días, lo que pone como necesidad; implementar estrategias bioclimáticas durante el proceso de diseño del anteproyecto.

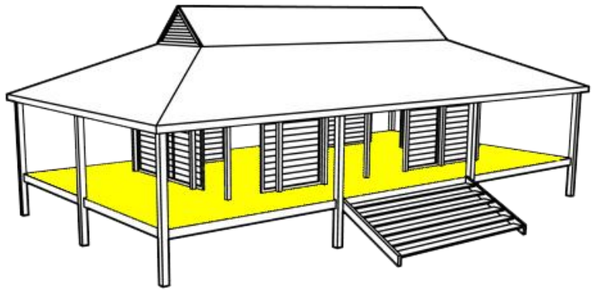
2. 1. 10. ESTRATEGIAS SELECCIONADAS PARA EL DISEÑO DEL ANTEPROYECTO

%	N°	ESTRATEGIA	OBSERVACIÓN
4.5%	1	CONFORT	Como principal objetivo es minimizar el efecto negativo de las altas temperaturas, tratando de controlar la radicación solar y humedades relativas, para diseñar espacios agradables cumpliendo con el análisis realizado.
30.1%	2	PROTECCIÓN SOLAR DE VENTANAS	
11.0%	7	ENFRIAMIENTO POR VENTILACIÓN NATURAL	
22.0%	8	ENFRIAMIENTO POR VENTILACIÓN MECÁNICA	
23.9%	14	DESHUMIDIFICACIÓN	
55.0%	15	ENFRIAMIENTO, MÁS DESHUMIDIFICACIÓN SI ES NECESARIO	

Tabla 11. Estrategias de diseño. Elaborado por Autores.

Dado esto, se representa los siguientes gráficos sobre la línea de diseño aplicados al clima de Managua para el desarrollo del anteproyecto. La numeración de los gráficos es correspondiente al orden de prioridad que establece el programa Climate Consultant 6.0, asumiendo que las estrategias de diseño fueron seleccionadas en la carta psicrométrica.

Se muestran estrategias calves para la implementación de elementos en el diseño del anteproyecto, cuyo objetivo será la protección solar, mantener una ventilación natural para cada ambiente o zona propuesto, con el fin de conseguir un estado de confort agradable.



68

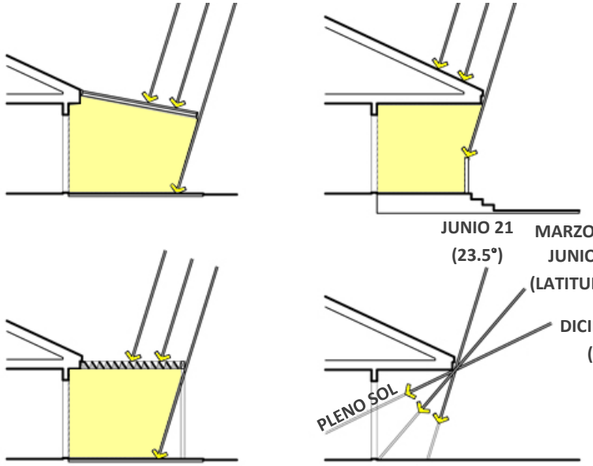
Las casas pasivas tradicionales en climas no húmedos usan un sistema de construcción liviano con paredes que se abren y porches al aire libre sombreados, suelen también elevarse sobre el suelo.

Figura 189. Línea de diseño N°68. / Fuente: Software Climate Consultant 6.0 / Editado por Autores.

65

Las casas tradicionales en climas cálidos poseen cielos altos y ventanas francesas operables protegidas con profundos aleros y porches.

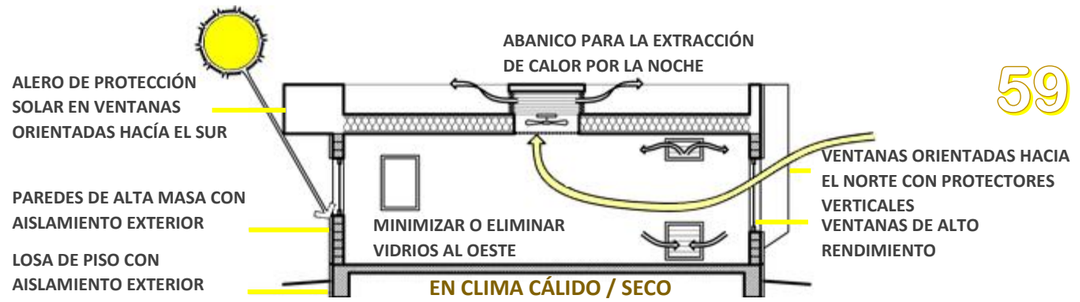
Figura 190. Línea de diseño N°65. / Fuente: Fuente: Software Climate Consultant 6.0 / Editado por Autores.



37

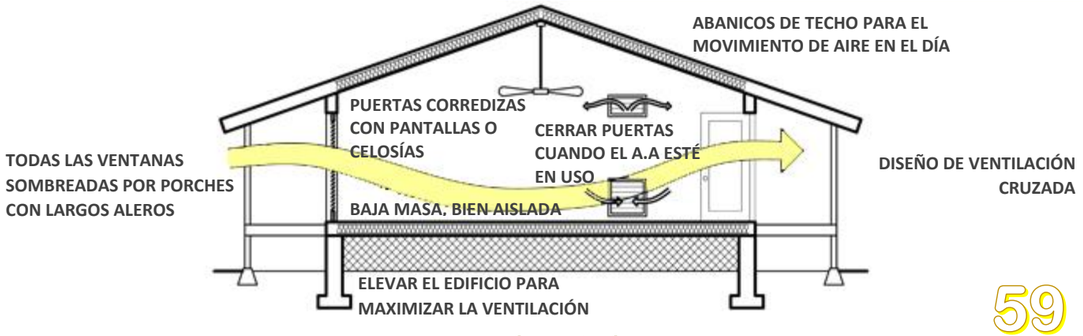
Los diversos dispositivos de protección solar sobre las ventanas (diseñados para esta latitud) pueden reducir o eliminar el aire acondicionado.

Figura 191. Línea de diseño N°37. / Fuente: Software Climate Consultant 6.0 / Editado por Autores.



59

Figura 192. Línea de diseño N°59. / Fuente: Software Climate Consultant 6.0 / Editado por Autores.

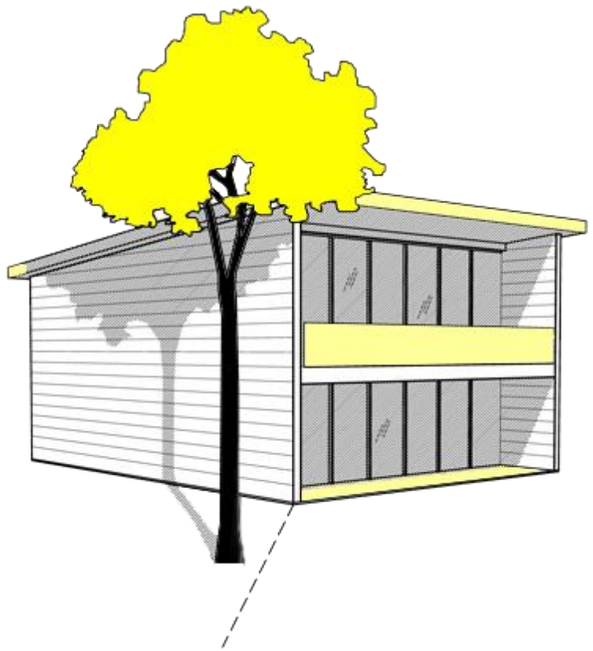


59

EN CLIMA CÁLIDO / HÚMEDO

Figura 193. Línea de diseño N°59. / Fuente: Software Climate Consultant 6.0 / Editado por Autores.

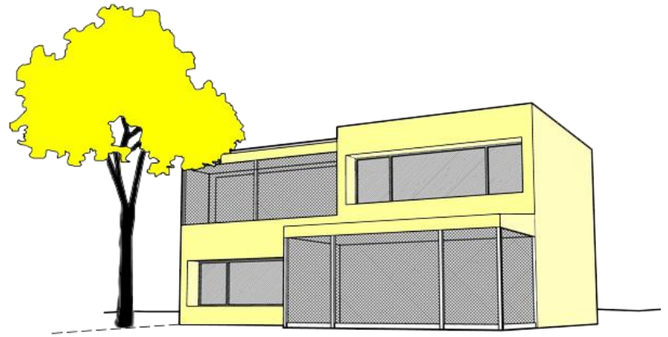
En este clima siempre se necesitará aire acondicionado, pero puede reducirse considerablemente si en el diseño del edificio se minimiza el sobrecalentamiento.



32

Eliminar las superficies vidriadas en la fachada oeste para reducir las ganancias de calor en verano y en horas de la tarde.

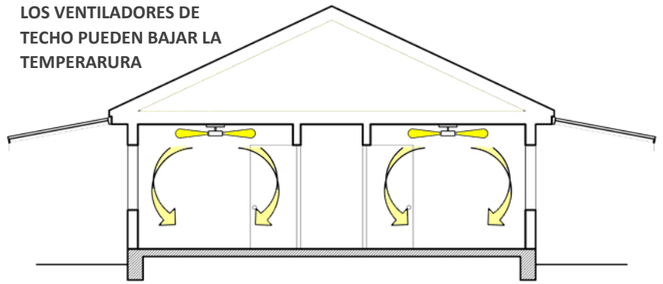
Figura 194. Línea de diseño N°32. / Fuente: Software Climate Consultant 6.0 / Editado por Autores.



56

Los porches y patios con pantallas pueden proporcionar confort por enfriamiento pasivo mediante la ventilación en climas cálidos y pueden evitar problemas de insectos.

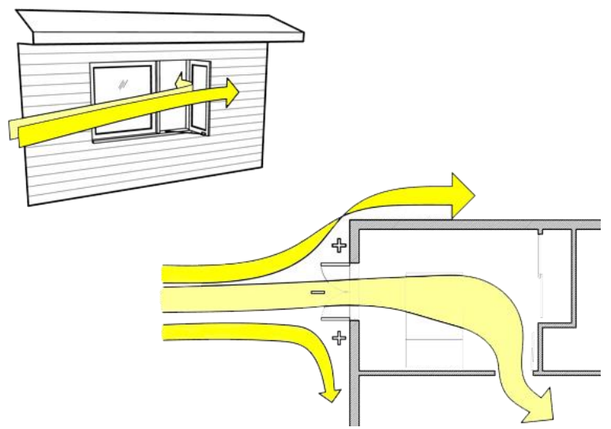
Figura 195. Línea de diseño N°56. / Fuente: Software Climate Consultant 6.0 / Editado por Autores.



42

En días caluroso, los ventiladores de techo o el movimiento del aire en interiores pueden hacer que parezca más fresco en 5° f(2.8c) o más, por lo que se necesita menos A.A.

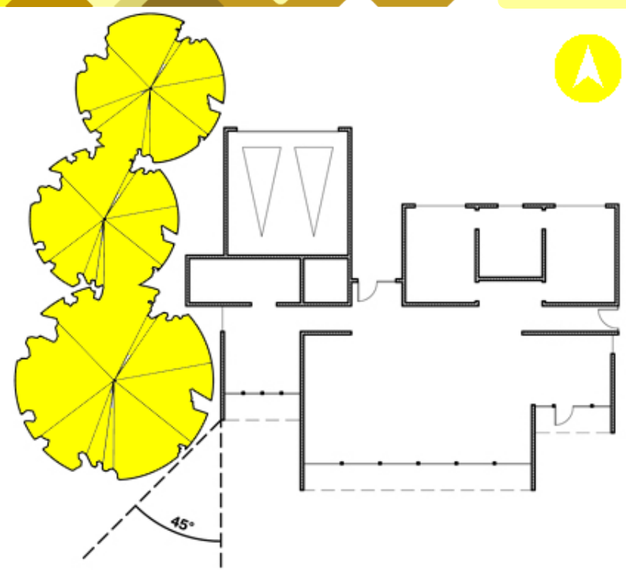
Figura 196. Línea de diseño N°42. / Fuente: Software Climate Consultant 6.0 / Editado por Autores.



35

Una buena ventilación natural puede reducir o eliminar el aire acondicionado en climas cálidos, si las ventanas están bien sombreadas y orientadas a la dirección predominante de los vientos.

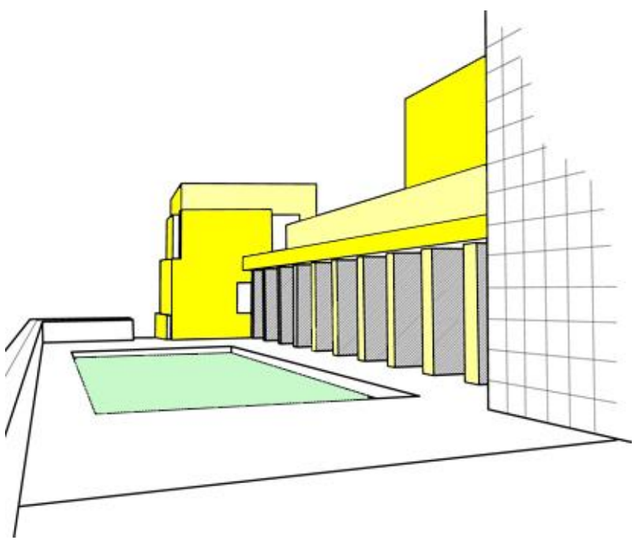
Figura 197. Línea de diseño N°35. / Fuente: Software Climate Consultant 6.0 / Editado por Autores.



17

Utilizar vegetación (arbustos, árboles, paredes cubiertas de hiedra) especialmente en el oeste para minimizar la ganancia de calor sobre los muros, (las lluvias de apoyan el crecimiento de plantas nativas).

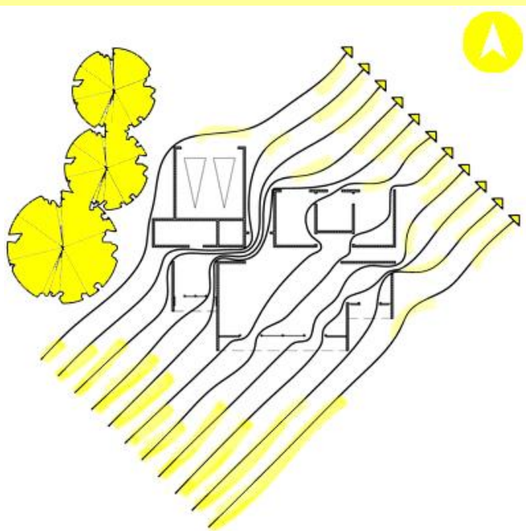
Figura 198. Línea de diseño N°17. / Fuente: Software Climate Consultant 6.0 / Editado por Autores.



57

Orientar la mayor parte del vidrio hacia el norte, sombreado con elementos de protección solar verticales, en climas muy cálidos.

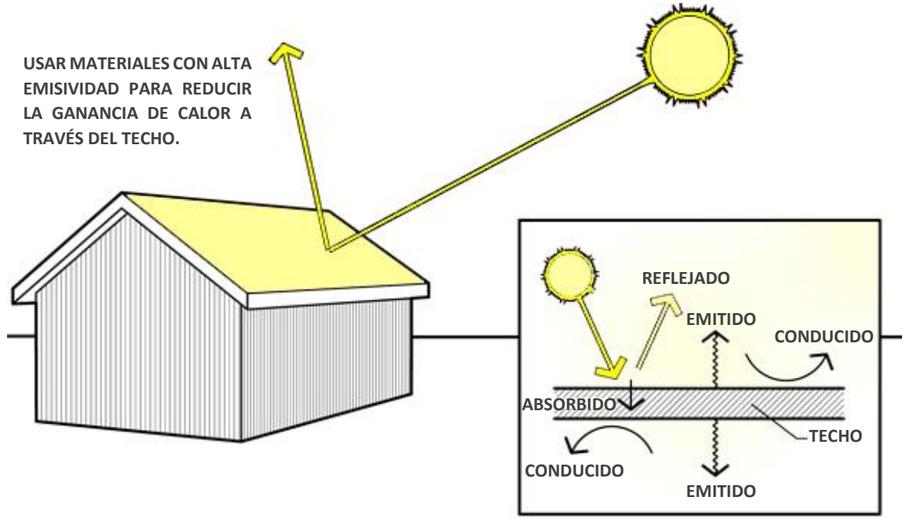
Figura 199. Línea de diseño N°57. / Fuente: Software Climate Consultant 6.0 / Editado por Autores.



36

Para facilitar la ventilación cruzada, ubicar las aberturas de puertas y ventanas en lados opuestos del edificio con aberturas más grandes orientadas hacia arriba si es posible.

Figura 200. Línea de diseño N°36. / Fuente: Software Climate Consultant 6.0 / Editado por Autores.



43

Figura 201. Línea de diseño N°43. / Fuente: Software Climate Consultant 6.0 / Editado por Autores.

Utilizar colores claros en los materiales y techos fríos (con alta emisividad) para reducir la ganancia de calor por conducción.

2. 2. INTERPRETACIÓN DE GRAFICOS GENERADOS SEGÚN EL SOFTWARE “ECOTECT ANALYSIS 2011”

En lo que respecta el programa “Ecotect Analysis 2011”, este software ofrece generar un amplio listado de información tomando en cuenta la simulación y la funcionalidad de análisis, con esto se puede mejorar el funcionamiento de un edificio, incorporando datos confiables en relación a las condicionantes climáticas de una localidad específica, de esta manera se ha generado un análisis teniendo como datos base de la estación meteorológica de Managua. *(energyplus.net, EnergyPlus™, 2021).*

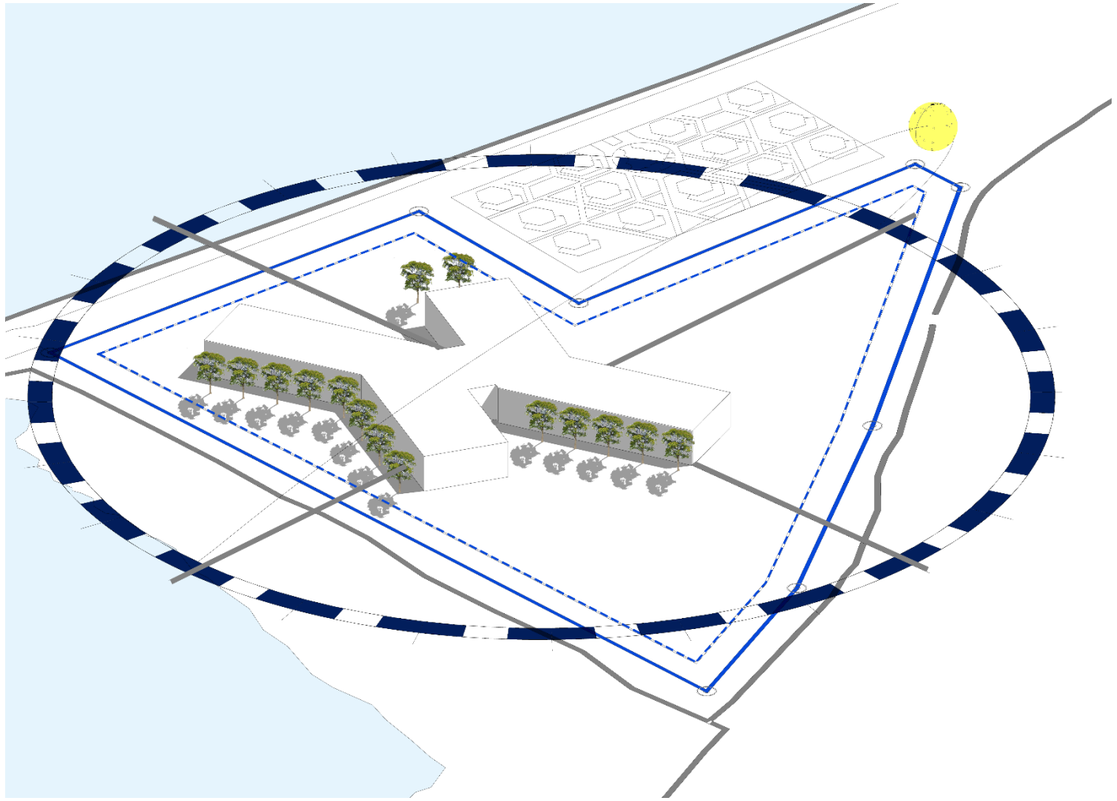


Figura 202. Soleamiento. Fuente: Elaborado por Autores.

2. 2. 1. CARTA PSICROMÉTRICA PARA MANAGUA

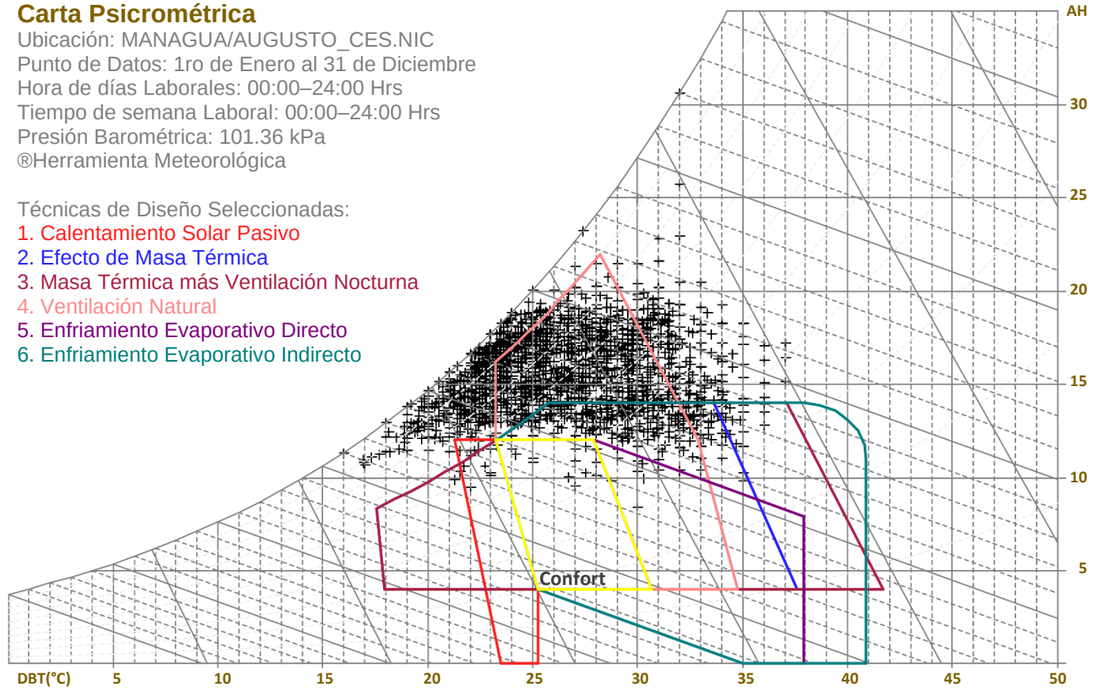


Gráfico 39. Carta Psicrométrica de Managua. / Fuente: Ecotect Analysis 2011 / Editado por Autores.

El uso de la carta Psicométrica de Ecotect resulta esencial en el proceso de diseño, pues con este se determina la zona de bienestar térmico, permitiendo delimitar los factores de temperatura con respecto al análisis que se plantea para la ciudad de Managua, que a la vez se delimita por temperaturas de Bulbo Seco de entre 23.1°C hasta 30.7°C. y con una Humedad Relativa que asciende del 15% al 80%. La carta presenta algunas técnicas de diseño las cuales brindan factores a tomar en cuenta, una de las principales es la ventilación natural, capaz de generar información necesaria para lograr el confort térmico condicionando la buena funcionalidad.

El factor del clima cálido y húmedo de Managua, provoca sensaciones térmicas de disconfort, debido al impacto solar directo que se genera por la combinación de altas temperaturas. Por lo que resulta muy importante tomar en cuenta la selección de un sistema de cerramiento que proteja sin acumular calor, permitiendo una buena ventilación cruzada que ayudara a mantener la libre circulación de aire ayudando a reducir las altas temperatura dentro de un espacio.

2. 2. 2. CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA

Carta Psicrométrica

Ubicación: MANAGUA/AUGUSTO_CES.NIC
Punto de Datos: 1ro de Enero al 31 de Diciembre
Hora de días Laborales: 00:00–24:00 Hrs
Tiempo de semana Laboral: 00:00–24:00 Hrs
Presión Barométrica: 101.36 kPa
®Herramienta Meteorológica

HILITE: Clasificación Climática

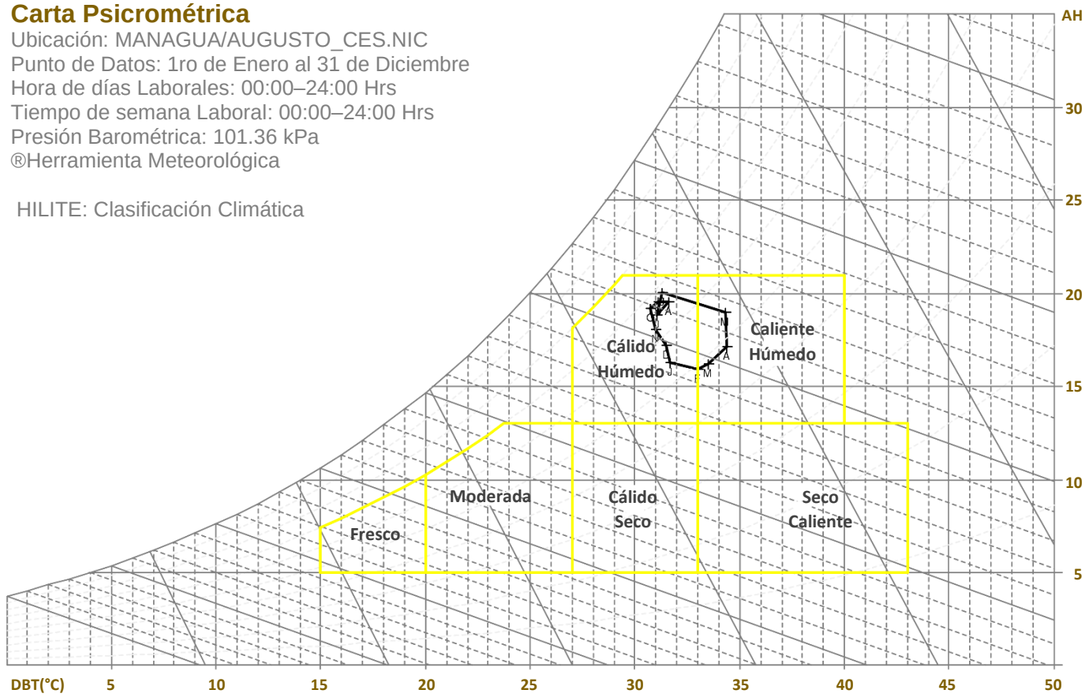


Gráfico 40. Clasificación Climática de Managua. / Fuente: Ecotect Analysis 2011 / Editado por Autores.

Según la clasificación del clima de Managua dado por Ecotect se registra que, durante los 12 meses cuenta con dos tipos de clima, Cálido Húmedo y Caliente Húmedo, nueve meses se registran como la primera opción Cálido Húmedo, cuyos meses son de enero-febrero y junio hasta diciembre, los tres meses faltantes (marzo, abril y mayo) se registran en la clasificación caliente húmedo.

El análisis arroja un aumento de temperaturas dado el carácter climático de Managua, que al momento de las precipitaciones junto a la radiación solar conforman una onda de presión de vapor. Según datos de INETER, se puede confirmar que las condiciones de calor y humedad son constantes durante todo el año: “Hacia el interior de la parte central, la Humedad Relativa disminuye formando un núcleo de humedad del 63%” dato respaldado en base a: *(Dirección General de Meteorología, INETER, 2005).*

2. 2. 3. ENFRIAMIENTO ACTIVO

Carta Psicrométrica

Ubicación: MANAGUA/AUGUSTO_CES.NIC
Punto de Datos: 1ro de Enero al 31 de Diciembre
Hora de días Laborales: 00:00–24:00 Hrs
Tiempo de semana Laboral: 00:00–24:00 Hrs
Presión Barométrica: 101.36 kPa
®Herramienta Meteorológica

HILITE: Enfriamiento Activo

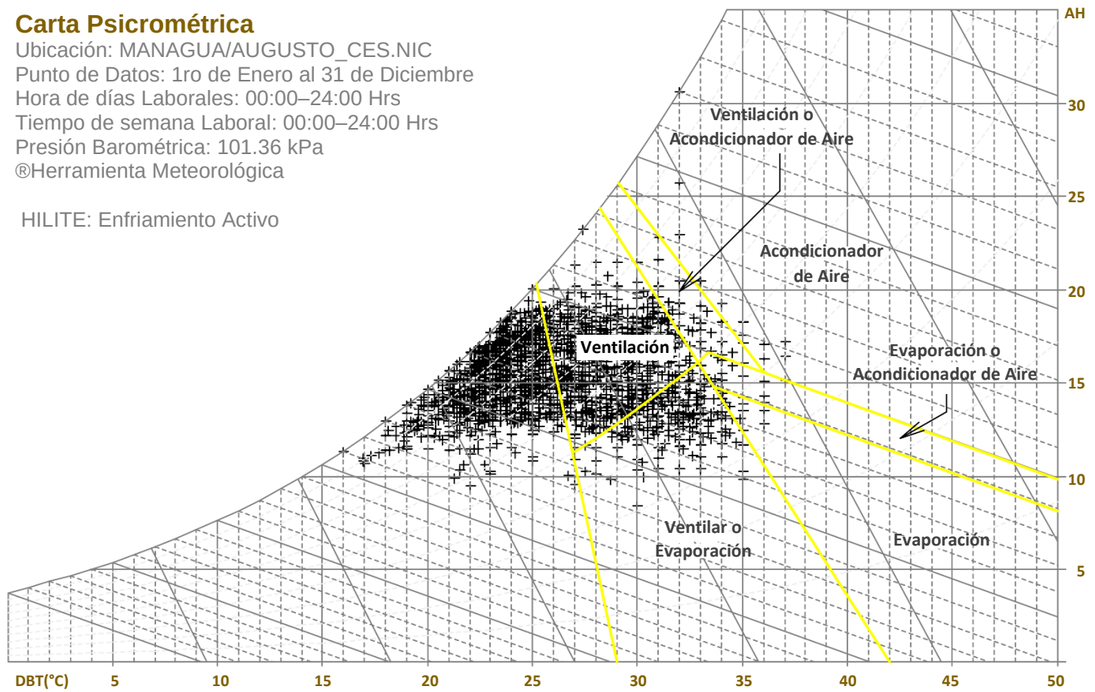


Gráfico 41. Enfriamiento Activo de Managua. / Fuente: Ecotect Analysis 2011 / Editado por Autores.

Se observa que las condicionantes del Enfriamiento Activo es en periodos específicos, dado el factor de la Humedad Relativa *(Dirección General de Meteorología, INETER, 2005),* da como factor el 63% y con temperatura de Bulbo Seco de hasta los 31°C, esto conlleva a mantener la posibilidad de aplicar un sistema de Enfriamiento Evaporativo indirecto, con el fin de buscar mantener un estado de confort en el interior de un espacio cualquiera en el anteproyecto.

Con esto se puede presentan casos en que la humedad y la temperatura pueden registrar un incremento, la cual generará bochorno, siendo necesario implementar estrategias para mantener una ventilación adecuada y no disponer enteramente de ventiladores mecánicos o aparatos de aire acondicionado, para generar las condiciones agradables necesarias.

2.2.3.1 VIENTOS PREDOMINANTES

Vientos Predominantes
Frecuencia de los Vientos (Hrs)
Ubicación: MANAGUA/AUGUSTO_CES.NIC (12.1°, -86.2°)
Punto de Datos: 1ro de Enero al 31 de Diciembre
Tiempo de semana Laboral: 00:00–24:00 Hrs
®Herramienta Meteorológica

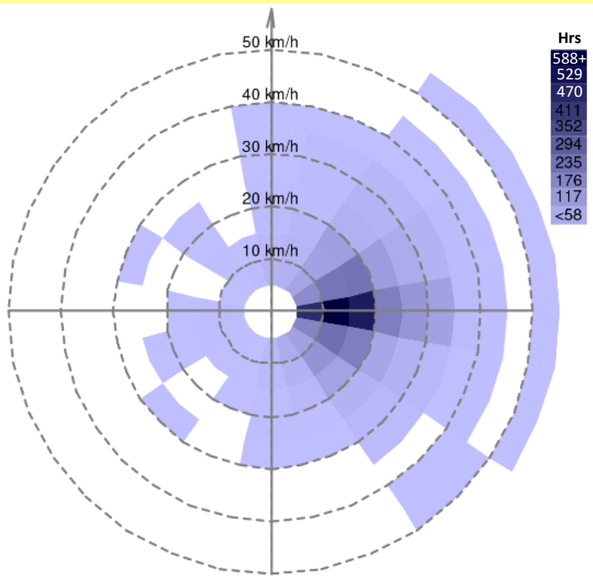
Se observa que los vientos predominantes proceden del Este, existe un margen que varía con vientos secundarios que oscila desde el Noreste hasta el Sureste, la mayor intensidad de velocidad de los vientos proviene del sector Este.

Las temperaturas del aire inciden de Noreste y el Sureste con valores desde los 25°C a 35°C siendo estas temperaturas altas, pero en la parte Noreste se presenta una subida de temperatura máxima que se registra con un valor de 40°C.

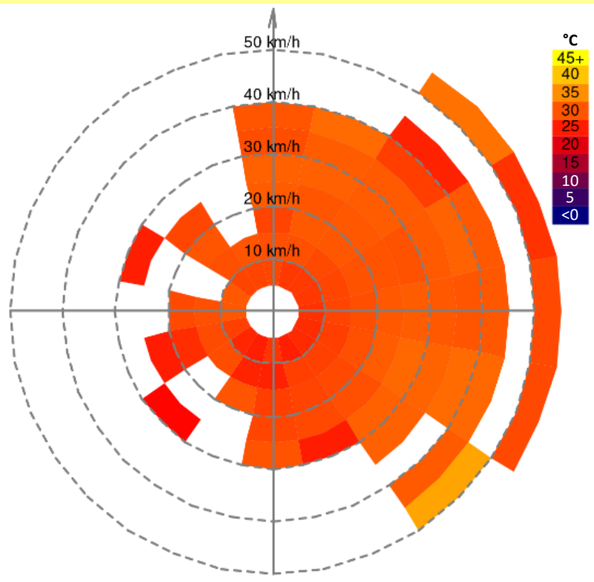
Como se presenta la Humedad del Aire promedio oscila en rangos desde los 45% hasta los 85%, se mantiene siempre la dirección proveniente del Noreste y el Sureste, además que existe un valor extremo de Humedad del Aire que es >95% proveniente de la orientación Suroeste, este valor puede llegar a registrarse en horas de la madrugada.

En cuanto la Pluviosidad mantiene corrientes de aire, con registros aproximados de 25.0mm a 45.0mm la dirección del recorrido se da de Noreste y el Sureste, mantiene valores extremos en las orientaciones Noroeste y el Suroeste con un ángulo aproximado de 90°.

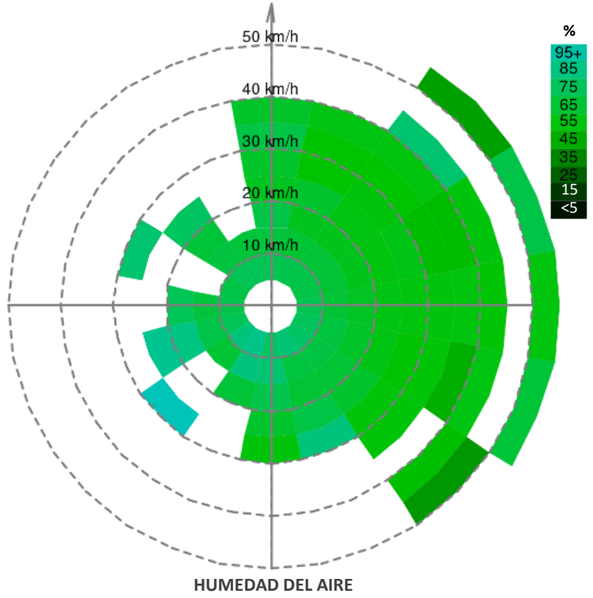
Dadas estas condiciones por parte del programa Ecotect Analysis, se observa las direcciones predominantes de los vientos dándole mayor valor a la información antes investigada, esto permite establecer márgenes de orientación a edificios para una mayor captación de incidencia de vientos y con esto lograr ventilar ambientes y que mantengan un estado de confort agradable.



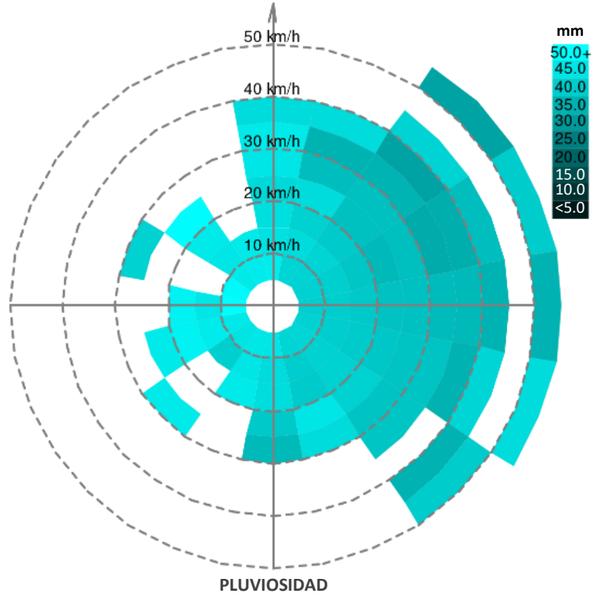
VIENTOS PREDOMINANTES



TEMPERATURA DEL AIRE



HUMEDAD DEL AIRE



PLUVIOSIDAD

Gráfico 42. Enfriamiento Activo para la Ciudad de Managua. / Fuente: Ecotect Analysis 2011 / Editado por Autores.

III. CONCLUSIONES PARCIALES CAPÍTULO 3. HERRAMIENTAS Y ESTRATEGIAS DE CARÁCTER BIOCLIMÁTICO.

De esta manera y como parte de este análisis se concluye, en la determinación de una serie de condicionantes partes del proceso de diseño del anteproyecto, tomando en cuenta factores tanto tangibles como intangibles, así como aspectos en relación con el entorno inmediato.

- Las herramientas utilizadas en este análisis bioclimático, coinciden en la determinación de las condicionantes climáticas en un macro estudio de la ciudad de Managua, cuyo análisis previó recomendaciones de diseño y posteriores soluciones con el fin de lograr mantener temperaturas agradables dentro del edificio.

- Brevemente el análisis evidenció que las temperaturas y humedades relativas son altas, condiciones climáticas que generan cierto estado de disconfort. Permitiendo concebir una propuesta que hiciera frente a tales factores.

- Permitió localizar la mayor parte del soleamiento en orientación Oeste, lo que determinó proponer sistemas que controlen la radiación solar y el impacto directo del calor a los ambientes presentes en la propuesta, conllevando a la implementación de espacios verdes en puntos estratégicos, aprovechando al máximo la vegetación autóctona que presta el sitio.

- Con el fin de lograr el máximo estado de confort se determinó la importancia que representa la ventilación natural, estrategia pasiva que posterior fue incluida a fin de conseguir el objetivo de un confort agradable.

En síntesis, con la adecuada selección de sistemas constructivos, el aprovechamiento de los vientos y la adecuada estrategia de protección solar que condicionen principios de inercia térmica, son y serán medidas pasivas que ayudarán a evitar altos consumos de energías, propiciando sobre todo una temperatura agradable en los espacios interiores, por lo que en conjunto representarían el desprendimiento de los flujos de calor a los que estarían sometido cualquier tipo de construcción en el área de Managua.

"La medicina es necesaria al arquitecto para conocer cuáles son los aspectos del cielo, que los griegos llaman <climas>, las condiciones del aire en cada lugar; que parajes son nocivos, cuáles saludables, y qué propiedades tienen sus aguas, porque sin el conocimiento de estas circunstancias no es posible construir edificios sanos[2]"

[2] *Vitruvio, Marco Lucio. Op cit. p.9*

CAPÍTULO:

4

Desarrollo del Anteproyecto; Memoria Descriptiva, Estrategias Bioclimáticas y Juego de Planos.

En este capítulo se presenta el desarrollo del Anteproyecto Arquitectónico, mostrando cada uno de los pasos y aspectos importantes que marcaron el antes hasta el resultado de la propuesta. Arrancando con el plan de necesidades, posterior el programa arquitectónico, conceptualización, aspectos funcionales, formales y estructurales-constructivos, hasta la implementación de las estrategias bioclimáticas integradas en el diseño.

I. PLAN DE NECESIDADES Y PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

1.1. Plan de Necesidades

En arquitectura, al inicio de un proyecto es imprescindible la elaboración de un programa de necesidades, pues es esencial contar con el conjunto sistematizado de las necesidades de la tipología para la que se diseña, estas darán las pautas claves para tomar las decisiones correctas en el diseño y con ello garantizar la eficacia total de la edificación. Con esto en mente y posterior al estudio de la necesidad de una edificación como museo para Nicaragua y cuya necesidad la avala también el Instituto Nicaragüense de Cultura. A continuación, se presentan los requerimientos espaciales agrupados en zonas, fruto de un minucioso estudio de lo que constituye a un museo y lo que Nicaragua posee en este sentido.

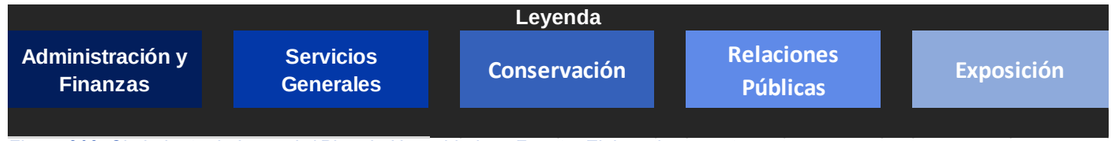


Figura 203. Simbología de Leyenda/ Plan de Necesidades. Fuente: Elaborado por autores.

C	Sub Zona	Ambientes	Sub-ambientes	S.S	Necesidad	Actividad	Observaciones
Zona		Administración Y finanzas					
	Vestíbulo General Dirección General				Conectar	Circulación	Compuesta por las 3 direcciones
		Recepción			Información	Recibir al público	
			Información				
			Sala de espera		Esperar	Sentarse	Sala de espera en común para las 3 direcciones
			Cocina		Preparar alimentos	Cocinar, calentar alimentos	
			Cuarto de Aseo		Guardar insumos de limpieza	Guardar	
		Salas					Salas en común para las 3 direcciones.
			Sala de Reuniones		Reunirse	Planificar	
			Sala de Conferencia		Encuentros, capacitación.	Audición y visualización de charlas	
		Dirección Ejecutiva					
			Director General		Dirigir, supervisar y controlar.	Gestionar y planificar	
			Subdirector General		Ayudar al director general	Gestionar y planificar	
			Secretaria		Colaborar	Mecanografiar, agendar, asistencia	
		Dirección Administrativa			Administrar, Dirigir, Analizar y dirigir	Administración, Tomar decisiones	
		Dirección Financiera			Organizar y distribuir los recursos	Llevar el control contable	
		Bodega (papelería)			Almacenar, archivar	Gestión de papelería	
		Cuarto de Aseo			Guardar insumos de limpieza	Guardar	
	Recursos Humanos						
		Administración			Administrar	Administración	
			Coordinador		Control y admistración de personal	Gestión y Apoyo al personal	
			Secretaria		Colaborar	Mecanografiar, agendar, asistencia	
		RR.HH					
			Reclutamiento y selección		Contratación de personal	Contratar y capacitar.	
			Seguridad e Higiene		Seguridad Sanitaria	Implementar y velar métodos de sanitización	
		Capacitación					
			Orientación		Actualizar, desarrollar y capacitar personal	Capacitación	
			Formación				
			Desarrollo				

		Sala de Reuniones			Reunirse	Planificar	
		Cocineta			Preparar alimentos	Cocinar, calentar alimentos	
	Registro y Archivo General						
		Recepción			Información	Recibir al público	
		Administración					
			Oficina de Encargado		Adminitrar y dirigir	Dirección de gestion de archivos y registro	
			Secretaria		Colaborar	Mecanografia, agendar, asistencia	Secretaria a cargo de la recepción
			Cocina		Preparar alimentos	Cocinar, calentar alimentos	
		Fondo Artístico			Clasifición de Artes	Clasificar	
		Archivo					
			Documental		Almacenar y clasificar	Gestion de registros y archivos de las colecciones	
			Fotográfico				
		Inventario General			Almacenar, controlar y registrar	Gestion de inventario de las colecciones	
		Cocineta			Preparar alimentos	Cocinar, calentar alimentos	
Zona	Servicio						
	Lobby Central						
		Hall Principal			Recibir, concentrar y distribuir	Circulación	
		Recepción General					
			Información		Información	Recibir al público	
			Taquilla		Venta, Guiar al público	Vender Entradas	
			Sala de espera		Esperar	Sentarse	
		Enfermería			Servicio	Atender emergencia	
		Cuarto de Aseo			Guardar insumos de limpieza	Guardar	
	Salones						
		Vestíbulo General			Conectar	Circulación	
		Sala de conferencia			Encuentros, capacitación.	Audición y visualización de charlas	
		Sala de eventos			Reunir, celebrar.	Presentaciones	
		Sala de encuentros			Reunir, cacitación	Presentaciones	
		Cuarto de Aseo			Guardar insumos de limpieza	Guardar	
		Bodega			Almacenar, conservar	Almacenamiento	
	Ocio						
		Vestíbulo General			Conectar	Circulación	
		Librería			Vender, exhibir.	Venta	Debe estar cerca de biblioteca
		Restaurante					
			Vestíbulo		Conectar	Circulación	
			Recepción		Información	Recibir al público	
			Administrador		Dirección	Dirigir el restaurante	
			Área de personal		Camerinos, descanso		
			Cocina		Prepararcomida	Cocinar alimentos	
			Cuarto Frío		Conservar	Almacenamiento	
			Área de mesas		Servir Comida	Comer	
			Almacen		Almacenar, conservar	Almacenamiento	
		Cafetería					
			Vestíbulo		Conectar	Circulación	
			Barra		Información, servir	Recibir y servir al público	
			Administrador		Dirección	Dirigir el restaurante	
			Área de personal		Camerinos, descanso,		
			Cocina		Preparar comida rapida	Cocinar alimentos	
			Área de mesas		Servir Comida	Comer	
			Almacen		Almacenar, conservar	Almacenamiento	
		Tienda de Souvenir			Vender, exhibir	Venta	
		Cuarto de Aseo			Guardar insumos de limpieza	Guardar	

	Servicios Internos						
		Vestíbulo General			Conectar	Circulación	
		Cocineta			Preparar alimentos	Cocinar, calentar alimentos	
		Iluminación y Climatización					
			Oficina de Encargado		Control y admistración	Gestionar, planear, resolver problemas	
			Controles		Controlar interior	Regular nivel y calidad de la iluminación y climatización	
			Equipo		Equipamiento	Almacenamiento de equipo técnico.	
			Bodega		Almacenar	Almacenamiento de productos e insumos.	
		Seguridad General					
			Oficina de Encargado		Controlar y gestionar seguridad	Gestionar vigilancia interna y externa general	
			Controles		Monitoreo	Cabina de controles de vigilancia general	
			Equipo		Equipamiento de seguridad	Almacenamiento de equipo técnico	
			Bodega		Almacenar	Almacenamiento	
	Mantenimiento						
		Mantenimiento de Edificio					
			Oficina de Encargado		Controlar y gestionar	Planear y gestionar las intervenciones al edficio	
			Equipo		Almacenar	Almacenamiento de equipo técnico	
			Bodegas		Almacenar	Almacenamiento de productos	
			Vestidores		Preparación del personal	Cambio de vestimenta del personal	
		Área de Informática					
			Oficina de Encargado		Controlar, gestionar y administrar	Gestionar y monitoriar el adecuado funcionamiento de la red	
			Controles		Monitoreo	Controlar	
			Equipo		Equipamiento	Almacenamiento de equipo técnico	
			Bodega		Almacenar	Almacenamiento	
		Limpieza General					
			Oficina de Encargado		Controlar y gestionar	Planear y gestionar limpieza general de las áreas edificio	
			Equipo		Equipamiento de Limpieza	Almacenamiento de equipo de limpieza	
			Bodega		Almacenar	Almacenamiento de productos e insumos de limpieza	
			Vestidores		Preparación del personal	Cambio de vestimenta del personal	
		Paneles de Control Eléctricos			Mantener energía BT	Cuarto de control de servicio eléctrico.	
	Departamento de Museografía						
		Vestíbulo General			Conectar	Circulación	
		Coordinador			Control y gestión	Gestión y Organización	
		Secretaria			Colaborar	Mecanografiar, agendar, asistencia	
		Marqueteria			Modelos a escala, chapar	Reproducir y construir piezas de madera	
		Serigrafía			Reproducción e imprimir	Estampar imágenes	
		Carpintería			Hacer mobiliario	Producir, Mantenimiento de Mobiliario	
		Cuarto Oscuro			De poca luz	Revelador	
		Bodega			Almacenar	Almacenamiento	
		Cuarto de Aseo			Guardar insumos de limpieza	Guardar	
Zona		Conservación Y Educación					
	Conservación y Restauración						
		Vestíbulo General			Conectar	Circulación	
		Salas de Restauración					
			Oficina de Encargado		Controlar, gestionar y administrar	Gestionar y digirir la adecuada intervención a obras de artes	
			Arqueología				
			Escultura				
			Fotografía				
			Cerámica				
			Pintura				

	Curatorial					
		Oficina de Encargado		Controlar, clasificar y administrar	Conservar, clasificar y gestionar la preservación de colecciones	
		Sala de reuniones		Reunir	Reuniones, charlas, conferencias.	
		Archivo y documentación		Guardar, clasificar y gestionar.	Archivar información y documentación	
		Zona Humeda		Almacenar	Almacenamiento de Materiales en dependencia de tipo.	
		Zona Seca		Almacenar	Almacenamiento de Materiales en dependencia de tipo.	
	Audiovisuales					
		Controles y equipo		Monitoreo	Controlar, Manejo de equipo técnico, Almacenar	
		Oficina de Encargado		Administrar y dirigir	Dirección de actividades audiovisuales	
	Cuarto de Aseo			Guardar insumos de limpieza	Guardar	
		Ductos		Conectar area de desechos	Desechar	
	Bodega General			Almacenar, conservar	Almacenamiento	
Educación						
	Vestíbulo General			Conectar	Circulación	
	Departamento de Literatura			Reunir, clasificar y desarrollar conocimiento	Generar y verificar instrumentos de conocimiento	El director del departamento velará y administrará toda la zona educativa.
		Encargado Departamento de Literatura		Controlar y gestionar	Planear y gestionar las intervenciones al edficio	
		Secretaria				
		Salón de Escritores		Reunir	Reuniones, charlas, conferencias.	
	Biblioteca					
		Recepción		Información	Recibir al público	
		Prestamo		Información	Recibir al público	
		Director		Administrar y dirigir	Dirección de la biblioteca	
		Área de selección y Adquisisiones		Seleccionar y adquirir	Administrar y clasificar adquisiciones	
		Área de Procesos Técnicos		Reunir y clasificar	Gestionar documentacion técnica.	
		Mediateca		Reunir y conservar	Reunir y brindar acceso a contenido audiovisual	
		Ludoteca		Área de juegos	Promover, entretener y educar niños mediante juegos infantiles.	
		Acervo General		Almacenar colecciones	Colección bibliohemerográfica compuesta por libros, revistas, diarios, material digital y tridimensional	
		Sala de Lectura		Leer	Lectura	
	Talleres Didácticos					
		Recepción		Información	Recibir al público	
		Oficina de Encargado		Administrar y dirigir	Dirección de talleres didácticos	
		Area para adultos		Enseñar	Presentación de materail didáctico según el publico	
		Área para niños				
	Área de Investigación					
		Recepción		Información	Recibir al público	
		Oficina de Encargado		Administrar y dirigir	Dirección de actividades de investigación	
		Sala de disciplinas		Investigar	Gestionar e investigar en materia del patrimonio cultural	
		Documentación		Archivar, clasificar	Clasificar gestionar documentaciones de trabajos	
		Sala multifuncional		Reunir	Charlas, conferencias	
		Area de Capacitación		Educar y capacitar	Estudiar, investigar	
		Laboratorio		Intervenir, trabajar	Área técnica de recursos de investigación	
	Cuarto de Aseo			Guardar insumos de limpieza	Guardar	
		Ductos		Conectar area de desechos	Desechar	
	Bodega General			Almacenar, conservar	Almacenamiento	
Zona	Relaciones Públicas					
	Vestíbulo General			Conectar	Circulación	
	Marketing					

		Recepción			Información	Recibir al público	
		Administración					
			Dirección		Adminitrar y dirigir	Dirección general del area de marketing	
			Coordinación y Planeación		Planear, coordinar	Elaborar o formular estrategias	
			Organización de Eventos		Promoción de ventas	Informar sobre productos o servicios a los consumidores	
			Servicio al Cliente		Atender	Informar al cliente	
			Finanzas		Organizar y distribuir los recursos	Llevar el control contable	
		Sala multifuncional			Reunirse, Encuentros, capacitación.	Planificar, Audición y visualización de charlas	
		Cocineta			Prepar alimentos	Cocinar, calentar alimentos	
	Comunicación						
		Recepción			Información	Recibir al público	
		Dirección			Adminitrar y dirigir	Dirección general del area de comunicación	
		Coordinación y Planeación			Planear, coordinar	Elaborar o formular estrategias	
		Comunicación					
			Publicidad		Comunicar y promocionar	Planear estrategias de cómo promocionar o vender	
			Medios de Comunicación		Difusión	Establecer y conseguir los medios para comunicar	
			Comunicación Interna		Reunir, planear informacion	Difundir actividades del museo	
			Marca y Posicionamiento		Estrategias	Estudio de mercado y dar a conocer la marca	
		Asesoría			Investigar, asesorar	Área de asesoramiento legal y formal.	
		Atención Telefónica			Atender	Servicio al cliente	
		Sala de Reuniones			Reunirse	Planificar	
	Publicaciones						
		Recepción			Información	Recibir al público	
		Dirección			Adminitrar y dirigir	Dirección general del area de Publicaciones	
		Coordinación y Desarrollo			Planear, coordinar	Elaborar o formular estrategias	
		Edicion			Editar	Editar y desarrollar material	
		Redacción y Legislación			Redactar, asesorar	Mecanografiar, leyes	
		Mantenimiento			Mantenimiento	Proveer equipos tecnicos	
		Publicación			Imprimir, publicar	Impresión, difusión.	
		Cocineta			Preparar alimentos	Cocinar, calentar alimentos	
Zona	Exposición						
	Salas de Exposiciones Permanentes						
		Vestíbulo General			Conectar	Circulación	
		Manteniento					
			Cuarto de Aseo		Guardar insumos de limpieza	Guardar	
			Ductos		Conectar area de desechos	Desechar	
		Arte Popular Nic.					
			Sala de Pinturas		Exhibir	Exposición artística	
			Sala de Escultura		Exhibir	Exposición artística	
		Cultura Nicaragüense					
			Costumbres y Tradiciones		Exhibir	Exposición cultural	
			Gastronomía Nicaraguense		Exhibir	Exposición cultural	
		Historia Y Geografía de Nicaragua					
			Historia Y Geo. de Nicaragua		Exhibir	Exposición histórica y cultural	
			Museos y Sitios Históricos		Exhibir	Exposición artística, histórica y cultural	
		Fotografía			Exhibir	Exposición científica	
		Arte Internacional			Exhibir	Exposición artística y cultural.	
		Ciencia Universal					
			Ciencia, medicina, tecnología		Exhibir	Exposición científica y tecnológica	
			Sala interactiva del Universo		Exhibir	Exposición científica	
			Cuarto de Aseo		Guardar insumos de limpieza	Guardar	
			Bodega General		Almacenar, conservar	Almacenamiento	
			Ductos		Conectar area de desechos	Desechar	

	Ciencia y Antropología Nacional					
		Antropología		Exhibir	Exposición científica	
		Flora y Fauna de Nicaragua		Exhibir	Exposición científica y educativa	
		Parques y Rerservas Naturales		Exhibir	Exposición científica y educativa	
		Zoológicos de Nic.		Exhibir	Exposición científica	
		Jardín Botánico		Conservar, divulgar	Exposición de especies vegetales	
Salas de Exposiciones Temporales						
	Sala de Exposición Temporal 1			Exhibir	Exposición científica	
	Sala de Exposición Temporal 2			Exhibir	Exposición científica	
Sala de Usos Multiples Sala de Artes visuales				Reunirse	Presentación, charlas, conferencias	
	Vestíbulo					
	Dept. Teatro					
		Oficina de Encargado		Administrar y dirigir	Dirección de actividades artísticas	
		Sala alternativa		Actuar, practicar, enseñar	Preparación y desarrollo de actividades teatrales	
	Dept. Música					
		Oficina de Encargado		Adminitrar y dirigir	Dirección de actividades musicales	
		Salón de Coro		Presentar	Presentaciones	
		Salón de Orquesta		Presentar	Presentaciones	
		Salón de Practica		Practicar	Preparación de Orquesta, canto.	
	Dept. Danza					
		Oficina de Encargado		Adminitrar y dirigir	Dirección de actividades artísticas	
		Sala de Danza y Ballet		Presentar	Presentaciones	
		Sala de Folklore Nacional		Practicar	Preparación de Danza, Ballet, Floclore Nacional	
	Cuarto de Aseo			Guardar insumos de limpieza	Guardar	
	Bodega General			Almacenar, conservar	Almacenamiento	
	Ductos			Conectar area de desechos	Desechar	
Auditorio						
	Vestíbulo			Conectar	Circulación	
	Boletería			Venta, Guiar al público	Vender Entradas	
	Área de butacas			Estar cómodo	Sentarse	
	Escenario			Presentación de artístas	Presentar, actuar	
	Ingreso Artístas			Acceder privadamente	Circulación	
	Camerinos			Privacidad	Vestirse, maquillarse	
	Oficina de Encargado			Adminitrar y dirigir	Dirección de actividades artísticas	
	Cabina de Control			Controlar	Regular nivel y calidad de la iluminación y medios audiovisuales	
	Puente			Instalar	Montar luces y equipo técnico	
	Bodega			Almacenar	Almacenamiento de equipo	
	Cuarto de Aseo			Guardar insumos de limpieza	Guardar	

Tabla 12. Programa de Necesidades. Fuente: Elaborado por autores.

1.2. Programa Arquitectónico

Posterior a la planeación, organización y realización de diagramas, se elaboró el análisis de áreas, mobiliario y equipamientos, dimensiones, normatividad, funcionalidad y circulaciones en función de la necesidad una síntesis (programa arquitectónico) tal y como se detalla a continuación.

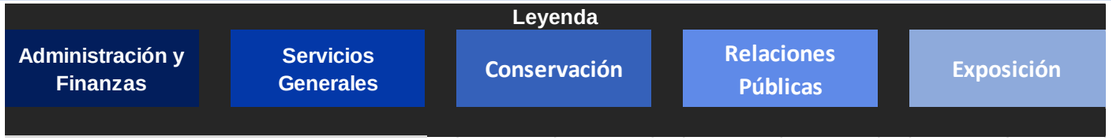


Figura 204. Simbología de Leyenda/ programa Arquitectónico. Fuente: Elaborado por autores.

18.081,7	Sub Zona	Ambientes	Sub-ambientes	S.S	Cantidad de ambientes	Usuarios		Dimensión	Área m²	Mobiliario	Ventilación		Iluminación		Observaciones
						Fijos	Temp.				Nat.	Art.	Nat.	Art.	
Zona	Administración Y finanzas							Total	675						
	Vestíbulo General							Sub-total							
	Dirección General							Sub-total	252						
		Recepción		●					40,5	Recibidor	●		●	●	
		Salas		●					81		●	●	●	●	
			Sala de Reuniones		1		32	4.5*9	40,5	Mesas, Sillas					
			Sala de Conferencia		1		32	4.5*9	40,5	Sillas, mesas					
		Dirección Ejecutiva		●					49,5		●	●	●	●	
			Director General		1	2	3	4.5*4.5	20,25	Escritorio, Silla, sofá, archivador					
			Subdirector General		1	2	3	4.5*4.5	20,25	Escritorio, Silla, sofá, archivador					
			Secretaria		1			3*3	9	Escritorio, silla, archivador					
		Dirección Administrativa		●	1	1	2	6*4,5	27	Escritorio, silla, archivador	●	●	●	●	
		Dirección Financiera		●	1	1	2	6*4,5	27	Escritorio, silla, archivador	●	●	●	●	
		Bodega (papelería)		●	1		2	4.5*3	13,5	Archivadores, estantes, mesas					
		Cuarto de Aseo		●	1		2	4.5*3	13,5	Estantes, mesas	●		●		
	Recursos Humanos							Sub-Total	231,75						
		Administración		●					29,25		●	●	●	●	
			Coordinador		1	1	2	4.5*4.5	20,25	Escritorio, silla, archivador					
			Secretaria		1	1		3*3	9	Escritorio, silla, archivador					
		RR.HH		●					40,5		●		●	●	
			Reclutamiento y selección		1	2	1	4.5*4.5	20,25	Escritorio, silla, archivador					
			Seguridad e Higiene		1	1	1	4.5*4.5	20,25	Escritorio, silla, archivador					
		Capacitación		●	1			4.5*9	40,5	Sillas	●	●	●	●	
		Sala de Reuniones		●	1		12	4.5*9	40,5	Mesas, sillas	●	●	●	●	
		Cocineta		●	1		5	4.5*9	40,5	Cocineta, gavinetes	●	●	●	●	
		S. Sanitarios			2			4.5*9	40,5	Inodoro, lavamanos, urinario	●	●	●	●	
	Registro y Archivo General							Sub-Total	191,25						
		Recepción		●			10			Sillas	●			●	
		Administración		●					29,25		●			●	
			Oficina de Encargado		1	1	2	4.5*4.5	20,25	Escritorio, silla, archivador					
			Secretaria		1	1	1	3*3	9	Escritorio, silla, archivador					
		Fondo Artístico		●	1			4.5*4.5	20,25		●			●	
		Archivo		●					40,5		●	●		●	
			Documental		1	2	1	4.5*4.5	20,25	Estantes, mesa, silla, archivador					
			Fotográfico		1	2	1	4.5*4.5	20,25	Estantes, mesa, silla, archivador					
		Inventario General		●	1	3	1	4.5*4.5	20,25	Estantes, mesa, silla, archivador	●	●		●	

Zona	Servicio													
	Cocineta		•	1		5	4.5*9	40,5	Cocineta, gavinetes					
	S. Sanitarios			2			4.5*9	40,5	Inodoro, lavamanos, urinario					
	Servicio						**Total**	**3742,35**						
	Lobby Central						**Sub-total**	**1799,34**						
	Hall Principal		•	1		100		1619,64	Sillas	•	•	•	•	
	Recepción General		•	1				94,5		•	•	•	•	
		Información		1	3	2	3*4.5	13,5	Escritorio, Silla					
		Taquilla		1	2	1	3*4.5	13,5	Escritorio, silla					
		Sala de Estar		1		80	9*9	67,5	Sillas					
	Enfermería		•	1	3	8	3.1*6.2	19,5	Camillas, estantes, silla, mesas	•	•	•		
	Cuarto de Aseo		•	1		5	3.1*3	9,3	Estantes, mesas					
	S. Sanitarios			1		5	9.2*6.1	56,4	Inodoro, lavamanos, urinario					
	Salones						**Sub-total**	**594**						
	Vestíbulo General		•	1						•		•		
	Sala de Conferencia		•	1	1	50	9*18	162	Sillas	•		•		
	Sala de eventos		•	1	2	120	9*18	162	Sillas, mesas	•		•		
	Sala de encuentros		•	1	1	50	9*18	162	Sillas, mesas	•		•		
	Cuarto de Aseo		•	1		5	3.5*6	21	Estantes, mesa					
	Bodega		•	1		5	5.5*6	33	Estantes					
	S. Sanitarios		•	1			9*6	54	Inodoro, lavamanos, urinario					
	Ocio						**Sub-total**	**636,75**						
	Vestíbulo General		•	1						•	•	•		
	Librería		•	1	2	10	9*4.5	40,5	Estantes, mesa, Silla	•		•	•	
	Restaurante		•					299,25		•	•	•	•	
		Vestíbulo		1										
		Recepción		1	2	10	4.5*4.5	20,25	Mostrador					
		Administrador		1	1	2	3*3	9	Silla, escritorio, archivador					
		Área de personal		1		10	3*3	9	Lockers, sillas					
		Cocina		1	10		9*4.5	40,5	Mesas, estantes, gabinetes					
		Cuarto Frío		1		2	9*4.5	40,5	Estantes					
		Área de mesas		1		40	9*18	162	Mesas, sillas					
		Almacen		3		6	3*6	18	Estantes					
	Cafetería		•					227,25		•	•	•	•	
		Vestíbulo		1										
		Barra		1	2	10	4.5*2	9	Mostrador, sillas					
		Administrador		1	1	2	3*3	9	Sillas, escritorio, archivador					
		Área de personal		1		5	3*3	9	Lockers, sillas					
		Cocina		1	5		4.5*4.5	20,25	Mesas, estantes, gabinetes					
		Área de mesas		1		24	9*18	162	Mesas, sillas					
		Almacen		3		6	3*6	18	Estantes					
	Tienda de Souvenir		•	1	2	20	9*4.5	40,5	Estantes, mesa, silla	•	•	•		
	Cuarto de Aseo		•	1		5	3*3	9	Estantes, mesas					
	S. Sanitarios		•	1			4.5*4.5	20,25	Inodoro, lavamanos, urinario					

Servicios Internos							**Sub-total**	**243**						
	Vestíbulo General		●	1						●		●	●	
	Cocineta		●	2		10	9*4.5	40,5	Cocineta, gavinetes	●		●	●	
	S. Sanitarios			2		5	9*4.5	40,5	Mesas, sillas, refrigerador, cocina	●		●	●	
	Iluminación y Climatización		●					81	Inodoro, lavamanos, urinario	●		●	●	
		Encargado de Iluminación y Climatización		1	1	1	4.5*4.5	20,25	Silla, escritorio, archivador		●			
		Controles		1	3	2	4.5*4.5	20,25	Mesas, Silla, estantes					
		Equipo		1		3	4.5*4.5	20,25	Mesas, Silla, estantes					
		Bodegas		1		3	4.5*4.5	20,25	Estantes					
	Seguridad General		●					81		●		●	●	
		Encargado Seguridad General		1	1	1	4.5*4.5	20,25	Silla, escritorio, archivador		●			
		Controles		1	3	2	4.5*4.5	20,25	Mesas, Silla, estantes					
		Equipo		1		3	4.5*4.5	20,25	Mesas, Silla, estantes					
		Bodegas		1		3	4.5*4.5	20,25	Estantes					
Mantenimiento							**Sub-total**	**307,26**						
	Vestíbulo General		●	1						●		●	●	
	Mantenimiento de Edificio		●					87,44		●	●	●	●	
		Encargado de Mantenimiento		1	1	1	4.5*4.7	21,86	Silla, escritorio, archivador					
		Equipo		1	3	2	4.5*4.7	21,86	Mesas, Silla, estantes					
		Bodegas		1		3	4.5*4.7	21,86	Estantes					
		Vestidores		1			4.5*4.7	21,86	Lockers					
	Área de Informática		●					87,44		●		●	●	
		Encargado Área de Informática		1	1	1	4.5*4.7	21,86	Silla, escritorio, archivador		●			
		Controles		1	4	2	4.5*4.7	21,86	Mesas, asientos, estantes					
		Equipo		1	3	2	4.5*4.7	21,86	Mesas, Silla, estantes					
		Bodegas		1		3	4.5*4.7	21,86	Estantes					
	Limpieza General		●					87,44		●		●	●	
		Encargado de Limpieza General		1	2	1	4.5*4.7	21,86	Silla, escritorio, archivador		●			
		Equipo		1		4	4.5*4.7	21,86	Mesas, Sillas, estantes					
		Bodegas		1		2	4.5*4.7	21,86	Estantes					
		Vestidores		1			4.5*4.7	21,86	Lockers					
	Paneles de control eléctricos			1		3	9.2*4.8	44,94	Paneles, Rack, Switches					
Deptamento de Museografía							**Sub-total**	**162**						
	Vestíbulo General		●	1						●		●	●	
	Coordinador		●	1	1	2	4.5*4.5	20,25	Silla, escritorio, archivador	●	●	●	●	
	Secretaria		●	1	1		4.5*4.5	20,25	Escritorio, silla, archivador	●		●	●	
	Marqueteria		●	1	3	2	4.5*4.5	20,25	Estantes, mesas, sillas	●		●	●	
	Serigrafía		●	1	2	1	4.5*4.5	20,25	Estantes, mesas, sillas	●		●	●	
	Carpintería		●	1	3	2	4.5*4.5	20,25	Estantes, mesas, sillas	●		●	●	
	Cuarto Oscuro		●	1	2		4.5*4.5	20,25	Estantes, mesas		●		●	
	Bodegas		●	1		2	4.5*4.5	20,25	Estantes	●		●	●	
	Cuarto de Aseo		●	1		1	4.5*4.5	20,25	Estantes, mesas	●		●	●	

Zona	Conservación Y Educación						TOTAL	1660,32						
	Conservación y Restauración						Sub-Total	649,51						
	Vestíbulo General		•	1						•		•	•	
	Salas de Restauración		•					284,26		•	•	•	•	
		Encargado Salas Restauración		1	2	1	3.5*6	21	Silla, escritorio, archivador					
		Arqueología		1	3	5	9*5.75	51,75	Estantes, mesas					
		Escultura		1	3	4		97,53	Estantes, mesas					
		Cerámica		1	2	2		60,75	Estantes, mesas					
		Fotografía		1	2	2	6*4.5	27	Estantes, mesas					
		Pintura		1	2	2		26,23	Estantes, mesas					
	Curaduría		•					186		•	•	•	•	
		Encargado Curaduría		1	1	2	3*3.5	10,5	Silla, escritorio, archivador					
		Sala de reuniones		1		8		60,75	Mesas, Sillas					
		Archivo y documentación		1	2	1		60,75	Estantes, mesas, archivador					
		Zona Humeda					6*4.5	27	Estantes					
		Zona Seca		1		1	6*4.5	27	Estantes					
	Audiovisuales		•					71,25			•	•	•	
		Controles y equipo		1	3	2		60,75	Mesas, Silla, estantes					
		Encargado de Audiovisuales		1	1	1	3*3.5	10,5	Silla, escritorio, archivador					
	Cuarto Aseo		•	1	1	2	4*3.5	14	Estantes, mesas, Silla					
		Ducto		1			3.5*2	7	Estante					
	Bodega General		•	1	1	2	6*5.5	33	Estantes, Mesas, Silla					
	S. Sanitarios		•	2		5	9*6	54	Inodoro, lavamanos, urinario	•		•	•	
	Educación						Sub-Total	1010,81						
	Vestíbulo General		•	1						•		•	•	
	Departamento de Literatura		•					105,75		•		•	•	
		Encargado Dept. Literatura		1	2	1		20,25	Escritorio, Silla, archivador		•			
		Secretaria		1	1		3*3	9	Escritorio, Silla, archivador					
		Salon de Escritores		1		20		76,5	Escritorio, Silla, mesas					
	Biblioteca		•					320,23		•	•	•	•	
		Recepción		1	1	10	9*9	81	Sillas					
		Prestamo		1	1		3*3.5	10,5	Escritorio, asiento, archivador					
		Director Biblioteca		1	1	1	3*4.5	13,5	Silla, escritorio, archivador		•			
		Área de selección y Adquisisiones		1	2	2	6*4.5	27	Estantes, mesas, archivador					
		Área de Procesos Técnicos		1	2	2		26,23	Estantes, mesas, archivador		•			
		Mediateca		1	1	17	6*4.5	27	Escritorios, Sillas		•			
		Ludoteca		1	2	15	6*4.5	27	Mesas, Sillas		•			
		Acervo General		1		10	9*6	54	Estantes					
		Sala de Lectura		1		25	9*6	54	Mesas, Sillas		•			
	Talleres Didácticos		•					165		•	•	•	•	
		Recepción		1	1	1	5.5*6	33	Sillas					
		Encargado de Talleres		1	2	1	3*3.5	10,5	Silla, escritorio, archivador					
		Área para Adultos		1		20		60,75	Mesas, Sillas					
		Área para Niños		1		20		60,75	Mesas, Sillas					

		Área de Investigación		●					310,93		●	●	●	●
			Recepción		1	1	10	6*6	36	Sillas				
			Encargado Área de Investigación		1	2	2	3.1*3.5	10,8	Escritorio, Silla, Archivador, Computadora				
			Sala de disciplinas		1	3			60,75	Escritorio, Silla, Estantes, Computadora				
			Documentación		1	2			26,7	Escritorio, Silla, Estantes, Computadora				
			Sala multifuncional		1		12		97,53	Escritorio, Silla, Estantes, Computadora				
			Área de Capacitación		1		12	6*4.5	27,4	Escritorio, Silla, Archivador, Computadora				
			Laboratorio		1	1		9*5.75	51,75	Mesas, silla				
		Cuarto Aseo General		●	1	1	2	4*3.5	14	Estantes, mesas, Silla				
			Ducto		1			3.5*2.1	7,3	Estante				
		Bodega General		●	1	1	2	6.1*5.5	33,6	Estantes, Mesas, Silla				
		S. Sanitarios		●	2		5	9*6	54	Inodoro, lavamanos, urinario	●		●	●
Zona	Relaciones Públicas							TOTAL	743,97					
	Vestíbulo General							Sub-Total						
	Marketing							Sub-Total	272,51					
		Recepción		●	1	1	10	4.5*9	40,5	Sillas, Recibidor		●	●	●
		Administración		●					108,41		●	●	●	●
			Dirección		1	1	1	4.6*4.7	21,86	Escritorio, Silla, Archivador, Computadora				
			Coordinación y Planeación		1	3	2	4.5*4.7	21,44	Escritorio, Silla, Archivador, Computadora				
			Organización de Eventos		1	2	2	4.5*4.7	21,78	Escritorio, Silla, Archivador, Computadora				
			Servicio al Cliente		1	4	2	4.5*4.7	21,78	Escritorio, Silla, Archivador, Computadora				
			Finanzas		1	2	1	4.5*4.7	21,55	Escritorio,Silla , Archivador, Computadora				
		Sala multifuncional			1		10	4.7*9	42,6	Escritorio, Silla	●	●	●	
		Cocineta		●	1		5	4.5*9	40,5	Cocineta, Gavinetes, Silla, Mesas	●	●	●	●
		S. Sanitarios			2			4.5*9	40,5	Inodoro, lavamanos, urinario	●	●	●	●
	Comunicación							Sub-Total	247,26					
		Recepción		●	1	1	10	4.5*9	40,5	Sillas		●	●	●
		Dirección		●	1	2	1	4.5*4.5	20,25	Escritorio, Silla, archivador	●		●	●
		Coordinación y Planeación		●	1	4	2	4.5*4.7	21,33	Escritorio, Silla, archivador	●		●	●
		Comunicación		●					81		●		●	●
			Publicidad		1	3	2	6*4.5	27	Escritorio, Silla, Archivador, Computadora				
			Medios de Comunicación		1	3	2	6*4.5	27	Escritorio, Silla, Archivador, Computadora				
			Comunicación Interna		1	3	2	4.5*3	13,5	Escritorio, Silla, Archivador, Computadora				
			Marca y Posicionamiento		1	3	2	4.5*3	13,5	Escritorio, Silla, Archivador, Computadora				
		Asesoría		●	1	1		4.5*4.7	21,33	Escritorio, Silla, Archivador, Computadora	●		●	●
		Atención Telefónica		●	1	4	2	4.6*4.7	20,25	Escritorio, Silla, Archivador, Computadora	●		●	●
		Sala de Reuniones		●	1		10	4.7*9	42,6	Mesas, Sillas	●		●	
	Publicaciones							Sub-Total	224,2					
		Recepción		●		1	10	4.5*9	40,5	Sillas	●		●	●
		Dirección		●	1	2	1	4.7*4.6	21,7	Escritorio, Silla, archivador	●	●	●	
		Coordinación y Desarrollo		●	1	3	1	4.5*4.5	20,25	Escritorio, Silla, archivador	●	●	●	
		Edicion		●	1	3	1	4.5*4.5	20,25	Escritorio, Silla, archivador	●	●	●	
		Redacción y Legislación		●	1	2	1	4.5*4.5	20,25	Escritorio, Silla, archivador	●	●	●	
		Mantenimiento		●	1	2		4.7*4.6	21,7	Mesas, Silla, estantes	●	●	●	
		Publicación		●	1	3	1	4.5*4.5	20,25	Escritorio, Silla, archivador		●	●	
		Cocineta		●	1		5	4.5*9	40,5	Cocineta, Gavinetes, Silla, Mesas	●	●	●	●
		S. Sanitarios			2			4.5*9	40,5	Inodoro, lavamanos, urinario	●	●	●	●

Zona															
	Exposición Bellas Artes						TOTAL	7087,36							
	Salas de Exposiciones Permanentes						Sub-Total	4508,7							
	Vestíbulo General		•	2		120			Bancas	•	•	•	•		
	Mantenimiento							74		•		•	•		
		Cuarto de Aseo	•	2	1	2	4*3,5	14	Estantes, mesas						
		S.S General		2	1	2	9*6	54	Inodoro, lavamanos, urinario						
		Ducto		2	1	2	3*2	6	Estantes, Archivador						
	Arte Popular Nic.		•					567							
		Sala de Pinturas		1		54	18*18	324	Pedestales, Sillas	•	•	•	•		
		Sala de Escultura		1		54		243	Pedestales, Sillas, estantes	•	•	•	•		
	Cultura Nicaragüense		•					567							
		Costumbres y Tradiciones		1		54	18*18	324	Pedestales, Sillas	•	•	•	•		
		Gastronomía Nicaraguense		1		54		243	Pedestales, Sillas	•	•	•	•		
	Historia y Geografía		•					600,7							
		Historia y Geografía de Nic.		1		54	18*15.3	276,7	Pedestales, Sillas	•	•	•	•		
		Museos y Sitios Históricos		1		54		324	Pedestales, Sillas	•	•	•	•		
	Fotografía		•	1		54		243	Pedestales, Sillas	•		•	•		
	Arte Internacional		•	1		54	18*18	324	Pedestales, Sillas	•		•	•		
	Ciencia Universal		•					837							
		Ciencia, medicina, tecnología		1		54		486	Pedestales, Sillas	•	•	•	•		
		Sala interactiva del Universo		1		54		243	Pedestales, Sillas	•	•	•	•		
		Cuarto de Aseo		1		2	4*3,5	14	Estantes, mesas						
		S.S General		2			9*6	54	Inodoro, lavamanos, urinario						
		Bodega General		1			6*5.5	33	Estantes, Archivador						
		Ducto		1			3.5*2	7	Estantes, Archivador						
	Ciencia y Antropología Nacional		•					1296							
		Antropología		1		54	18*18	324	Pedestales, sillas, estantes	•	•	•	•		
		Flora y Fauna de Nicaragua		1		54		648	Pedestales, Sillas	•	•	•	•		
		Parques y Reservas Naturales		1					Pedestales, Sillas	•	•	•	•		
		Zoológicos de Nic.		1					Pedestales, Sillas	•	•	•	•		
		Jardín Botánico		1		54		324	Sillas	•		•			
	Sala de Exposiciones Temporales						Sub-Total	1026							
		Sala de Exposición Temporal 1	•	1		70	18*27	486	Pedestales, Sillas	•	•	•	•		
		Sala de Exposición Temporal 2	•	1		70	18*27	486	Pedestales, Sillas	•	•	•	•		
		S. Sanitarios		1			9*6	54	Inodoro, lavamanos, urinario						
	Sala de Usos Multiples			1		54	Sub-Total	339	Sillas, mesas	•	•	•	•		
	Sala de Artes visuales						Sub-Total	559		•	•	•	•		
		Vestíbulo	•	1						•	•	•	•		
		Dept. Teatro	•					125,7		•	•	•	•		
		Encargado Dept. Teatro		1	2	1	3.00*4.61	13,8	Escritorio, asiento, archivador						
		Sala alternativa		1	1	21	12.1*9.2	111,9	Sillas						

Dept. Música		●					182,6		●	●	●	●	
	Encargado Dept. Música		1	2	1	3.24*4.61	14,9	Escritorio, asiento, archivador					
	Salón de Coro		1	2	36	9.2*6	55,45	Sillas, Piano					
	Salón de Orquesta		1	2	36	9.2*6	55,45	Sillas					
	Salón de Practica		1	2	36	9.1*6.2	56,8	Sillas					
Dept. Danza		●					124,7	Sillas	●	●	●	●	
	Encargado Dept. Danza			2	1	3.00*4.61	13,8	Escritorio, Silla, archivador					
	Sala de Danza y Ballet		1	1	36	9.2*6	55,45	Silla, Escritorio					
	Sala de Folklore Nacional		1	1	36	9.2*6	55,45	Sillas, Parlante					
Cuarto de Aseo			1		2	7.2*3.3	24,3	Estantes					
S.S General			2			9*6	54	Inodoro, lavamanos, urinario					
Bodega General			1			9*4.5	41	Estantes, Archivador					
Ducto						3.3*2	6,7	Estantes, Archivador					
Auditorio						Sub-Total	654,66		●	●	●	●	
Vestíbulo		●	2		70								
Boletería			2	3	2	3*2	6	Escritorio, silla					
Área de butacas			1				364,09	Butacas					
Area de practica						6*6	36						
Escenario			1		20		84						
Ingreso Artístas			2										
Camerinos		●	1	2	12	7*12	36,9	Lockers, sillas					
Oficina de Encargado		●	1	2	1	3*3	9	Escritorio, silla, archivador					
Cabina de Control			1	3	1		29,57	Mesa, silla, estantes					
Sala de estar							34,2	sillas					
S.S							18,9	Inodoro, lavamanos, urinario					
Deposito de vestimenta						6*3	18	Percheros					
Bodega			1		2	3*3	9	Estantes					
Cuarto de Aseo			1		3	3*3	9	Estantes					

SUBTOTAL (Área por Zonas)	13,909 m2
TOTAL+Circulación (20%AT)	16,690.8 m2

Tabla 13. Programa Arquitectónico. Fuente: Elaborado por autores.

II. CONCEPTUALIZACIÓN

Pese a la pluralidad de procedimientos y aproximaciones existentes, el proceso de diseño arquitectónico se puede generalizar en dos fases: Conceptualización (análisis) y desarrollo (síntesis), ambas conforman la práctica común más generalizada de un proceso de diseño, proceso en el cual el arquitecto en su genialidad empieza a moldear algo de la nada, materializando ideas, convirtiendo las líneas en formas, añadiendo colores y materiales a ser utilizados, ligando y concibiendo la arquitectura misma desde una perspectiva funcional. Ahora bien, la primera etapa emerge de la comprensión del problema, su caracterización, averiguación proyectual y el proceso de estudio que marcará los objetivos finales. La segunda, empieza con una etapa de diagnóstico de objetivos, intenciones, criterios y fronteras que habrán de sintetizarse para lograr la configuración del plan para un lugar habitable. *Avatar Flores Gutiérrez. (abril 2020). Del concepto formal a la conceptualización sistémica en el diseño arquitectónico.*

Por otro lado, si de conceptos se habla, se engloban en cuatro grupos predominantes; concepto funcional, formal, estructural y espacial, de los que no se abordaran en profundidad pero que sí se mencionaran a lo largo de la explicación conceptual del diseño arquitectónico propuesto, pues en este caso, la propuesta se concibió como un todo, por tanto, eso incluye retomar las diferentes perspectivas de los conceptos, pues de alguna manera uno lleva al otro, por lo que es sumamente importante el saber cómo diferenciarlos, algo no tan complejo, pues cada uno contemplan ciertos criterios que tienden a caracterizar y diferenciar a unos de otros.

La idea generadora de la propuesta radicó en todo momento en aplicar los principios bioclimáticos. Integrarlos de tal manera que se lograra un conjunto en armonía con la arquitectura, la sociedad y el contexto físico-natural, todo, sin dejar por fuera la funcionalidad para la que fue diseñado (un museo de arte), aprovechando el potencial paisajístico e histórico que el sitio representa.

Por tanto, además de la comprensión del sitio por su entorno físico y climático, se intentó también adaptar la propuesta a los aspectos históricos y culturales que destaca al lugar, moldeando y apropiando la composición estética al estilo contemporáneo y sostenible para el cumplimiento de su acción funcional arquitectónica.

Por último, pero no menos importante, cabe mencionar que además de todos los anteriores criterios retomados, se incluyó también, ciertos criterios obtenidos de las bellas artes, ligados y aplicados a la arquitectura, esto según los autores, pues resultó esencial destacarlo como piezas claves y alma de la propuesta.

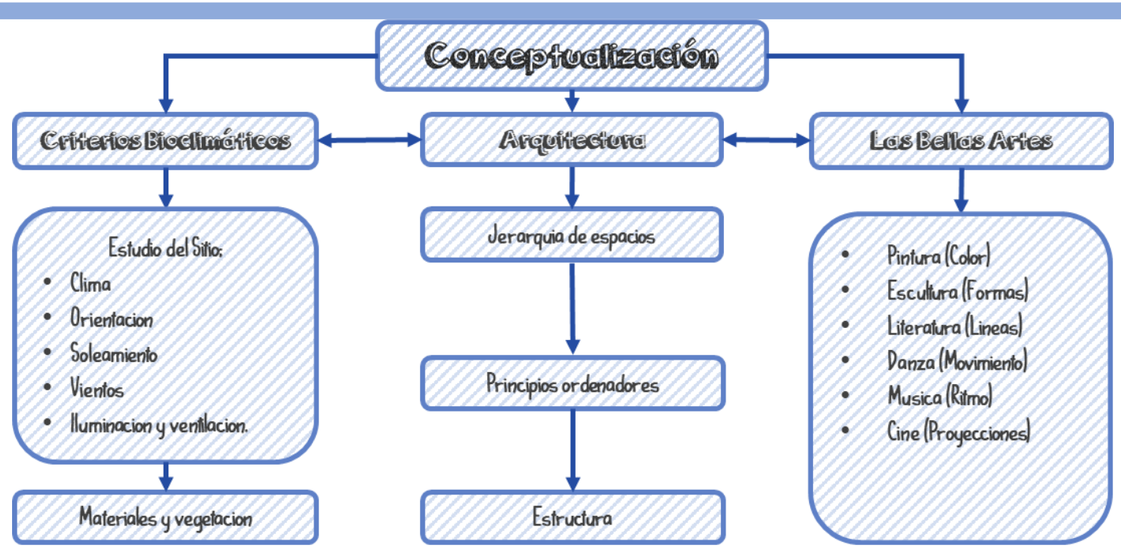


Gráfico 43. Elementos conceptuales de la propuesta. Elaborado por autores.

Asi que tal y como se mencionó antes, la propuesta fue concebida tomando en cuenta muchos aspectos, siendo uno de los primeros el estudio propio de la tipología, el contexto circundante y el microclima, pues el clima local resultó ser pieza clave para poder aprovechar al máximo el entorno y evitar un impacto negativo en el ecosistema, sino por el contrario, mezclarse y ser un impulso al mismo. Por tal, las condicionantes climáticas sentaron las bases para las estrategias a ser implementadas en el diseño, y es justamente esto el objetivo de la arquitectura bioclimática.

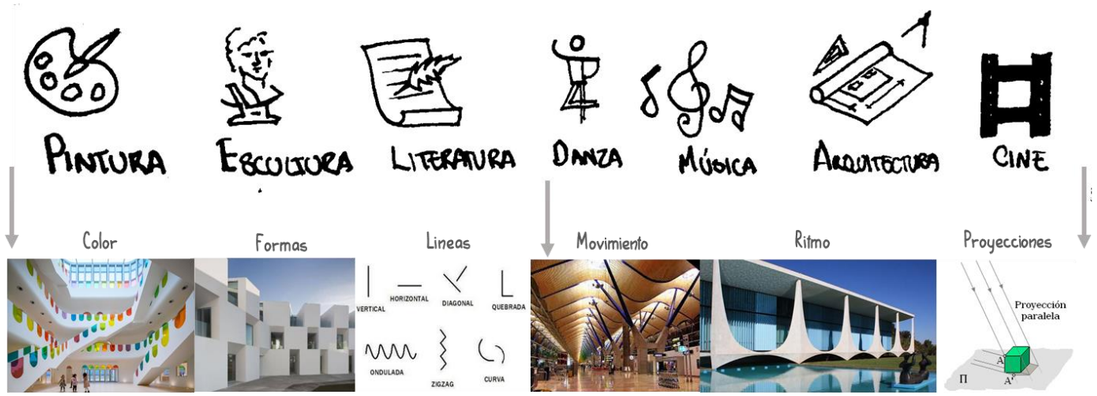


Figura 205. Las Bellas Artes. Elaborado por autores.

Enfocando el tema con las bellas artes, en la propuesta se le atribuyeron los aspectos que se muestran en la imagen 1, pues tales atributos fueron relacionados por su naturaleza a la arquitectura del diseño mostrándose en fu forma final. Las bellas artes como tal, se popularizaron en el siglo XVIII, hasta entonces solo se consideraban 6 disciplinas, expresión bellas artes nace del conjunto de manifestaciones artísticas de naturaleza creativa y con base al valor estético en la búsqueda de expresión de la "BELLEZA**"**. Y es hasta siglo XX que se añade al cine como la 7ma arte. *Bellas artes (2021) vídeo de YouTube, añadido por El Chicle Gris. Disponible en https://youtu.be/lJ1PkJDSEIo*. Es importante mencionar a las bellas artes, pues es la esencia de la propuesta acá presentada, cuyo estudio jugó un rol fundamental para la comprensión y complementación de este trabajo.

ARQUITECTURA	Cumple tanto con la parte funcional y artistica.
PINTURA	Manifestacion artistica de caracter visual plasmada en una superficie.
ESCULTURA	Arte de modelar de forma tridimensional.
MUSICA	Arte de combinar sonidos aplicando un ritmo, melodia en conjunto y armonia.
DANZA	Arte expresiva de naturaleza corporal mediante movimientos ritmicos del cuerpo.
LITERATURA	Refiere al arte de la palabra escrita (poesia, narrativa, ensayo y teatro).
CINE	Sintetiza todas las anteriores y hace uso de su propios recursos tecnicos y forma de composicion del discurso.

Gráfico 44. Las Bellas Artes en pocas palabras. Fuente: El chicle gris. Elaborado por autores.

La orientación de la fachada fue uno de los componentes más relevantes que se tuvo presente al momento de diseñar el anteproyecto. Pues tal y como se dijo en reiteradas ocasiones, era de suma importancia conocer el entorno y cómo influiría en el edificio durante las distintas estaciones del año. A esto refiere que los inmuebles deben pertenecer al sitio con todas sus condicionantes medioambientales. Por tanto, antes del análisis y estudio del comportamiento térmico en las diferentes fachadas, se reconoció de manera muy sencilla gracias al análisis climático de la ciudad, cuáles serían las fachadas que más radiación solar recibirían, siendo estas la sur y oeste, permitiendo conseguir la mejor disposición y orientación de la volumetría (90° y 135° con respecto al Norte) para aprovechar la ventilación natural y posibles estrategias de diseño contra la radiación solar (paneles y muros verdes).

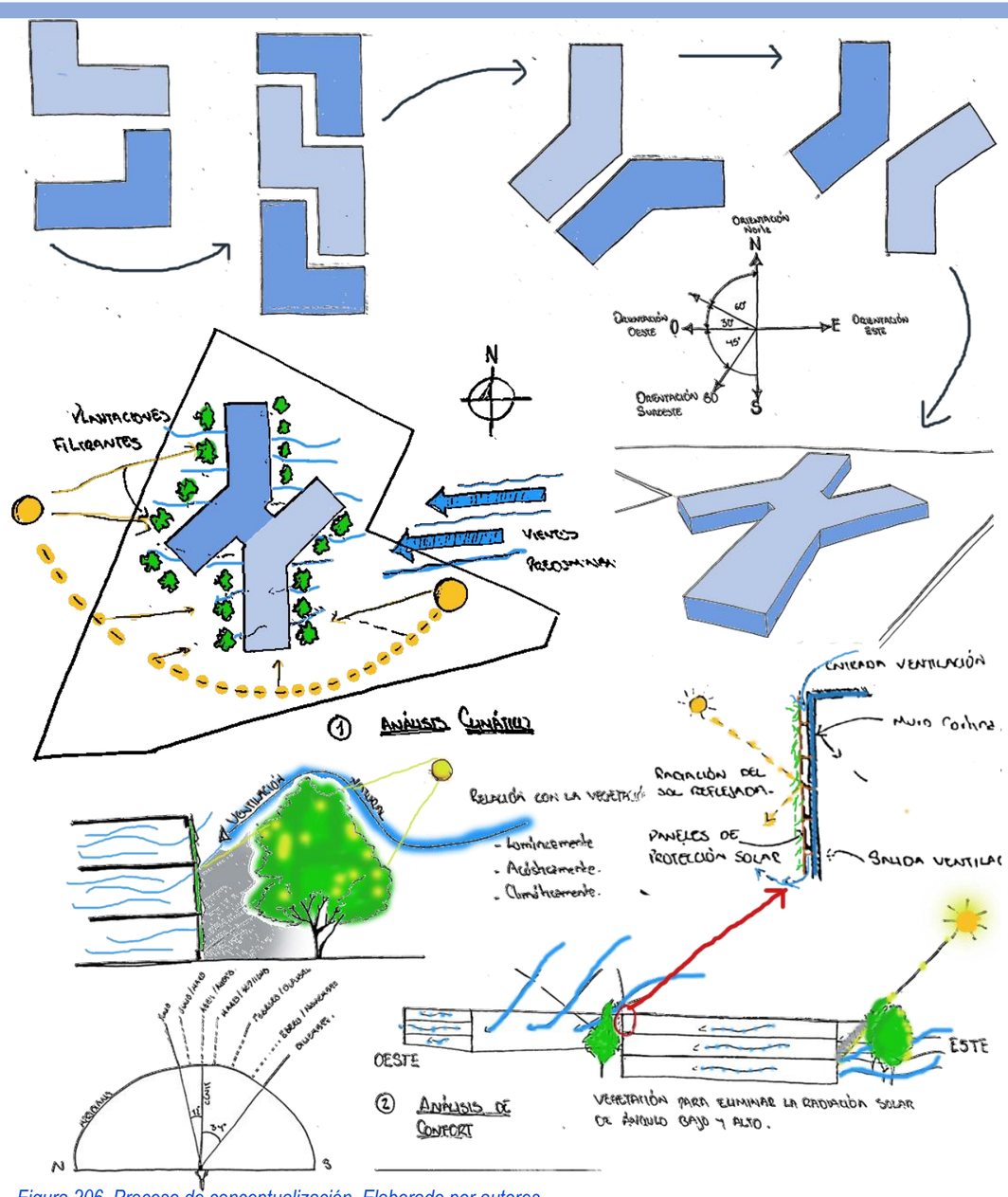


Figura 206. Proceso de conceptualización. Elaborado por autores.

III. DESCRIPCIÓN FUNCIONAL

III.i. Zonificación

La idea principal de representar mediante un gráfico un análisis que permita trazar los parámetros a respetar para construir un proyecto en un lote determinado, ubicando correctamente los espacios del proyecto según las necesidades, es precisamente eso, poder decidir en qué lugar del terreno ubicar cada uno de los espacios, teniendo en cuenta los diversos requerimientos para cada uno. En la propuesta, se tomaron muchos aspectos y criterios bioclimáticos en su mayoría, para aprovechar y conseguir el máximo confort en cada ambiente, su ubicación se determinó de tal manera que a cada uno le fuera excelente su condición (de ventilación e iluminación natural) dentro del espacio del museo.

Tal y como se aprecia en la propuesta de zonificación (Imagen 5), la composición volumétrica está conformada por un solo edificio que a su vez se divide en 2 alas, por lo que da la impresión de ser 2 edificios individuales. Cada ala cuenta con 3 niveles.

En el ala A, con orientación de eje Norte-Este en sus fachadas principales, predomina mayormente zonas de servicios generales. Concentrando en la planta uno, los servicios internos, en la segunda, zonas administrativas junto a salas de exposición y, por último, en el tercer nivel se encuentran las áreas de relaciones públicas y otras salas de exposiciones. Pues con estas últimas, se consideró aprovechar la ventaja que representa la ausencia de radiación solar directa a partir del mediodía, lo que propicia contar con las condiciones adecuadas para ciertos objetos de exposición que necesitan un entorno climáticamente controlado. Toda el ala en sí, cuenta con la anterior ventaja, además la fachada Este es la que más captación de vientos tiene, lo que a la vez se traduce como el área con mayor renovación de aire directa de todo el edificio, razón por la cual se colocaron las zonas de servicios y administrativas, zonas que representan la mayor cantidad de personas fijas en el complejo. Por otro lado, a pesar de la multi-accesibilidad del complejo, esta misma ala y fachada Este, es la primera imagen obtenida del edificio desde el exterior por medio del acceso principal (calle hacia el estacionamiento), abriéndose paso desde los exteriores del conjunto, como de la calle de acceso principal existente en el lugar, dicho de otro modo, se convierte, asimismo, como el acceso principal al edificio desde cualquier punto del conjunto.

Con el ala B, orientación Norte-Oeste se concentran mayormente salas de exposiciones, zonas de servicios internos, educación y conservación. Además, es esta ala está albergado el auditorio, el cual está proyectado desde la planta numero dos hasta la tercera, esto por la amplitud y criterios de diseño que requiere. El restaurante también se encuentra en la segunda planta aprovechando al máximo el potencial paisajístico que tiene la fachada oeste, fachada que ve directamente al lago. Una cosa a destacar, es la configuración que adoptó el ala, pues se mezcló y proyectó en el sitio, aprovechando la configuración topográfica que existe en este punto, pues, se alza directamente a 4 metros respecto al anterior nivel del ala A. La dinámica en ambas alas se basa en una organización lineal, lo que resulta en una circulación lineal y una grupal donde convergen ambas alas, pues, aunque la composición de la forma sigue siendo igual, si difiere su función, sin embargo, no aplica en todas las plantas. Pero, si en algo ambas cumplen con lo mismo, es con la accesibilidad, pues tal y como se dijo antes, se puede acceder desde todas las vías circundante del conjunto. Otra cosa es el aprovechamiento de iluminación y ventilación mediante cenitales.

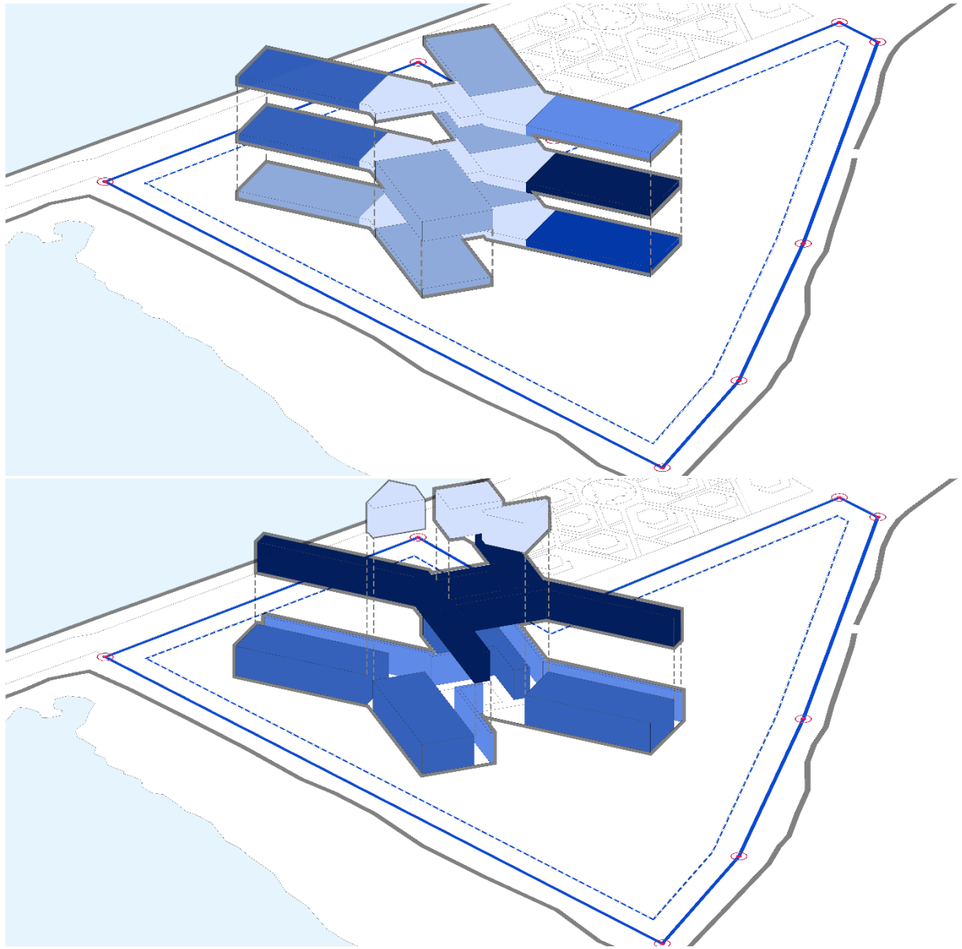


Figura 207. Niveles y Circulación del edificio. Elaborado por autores.

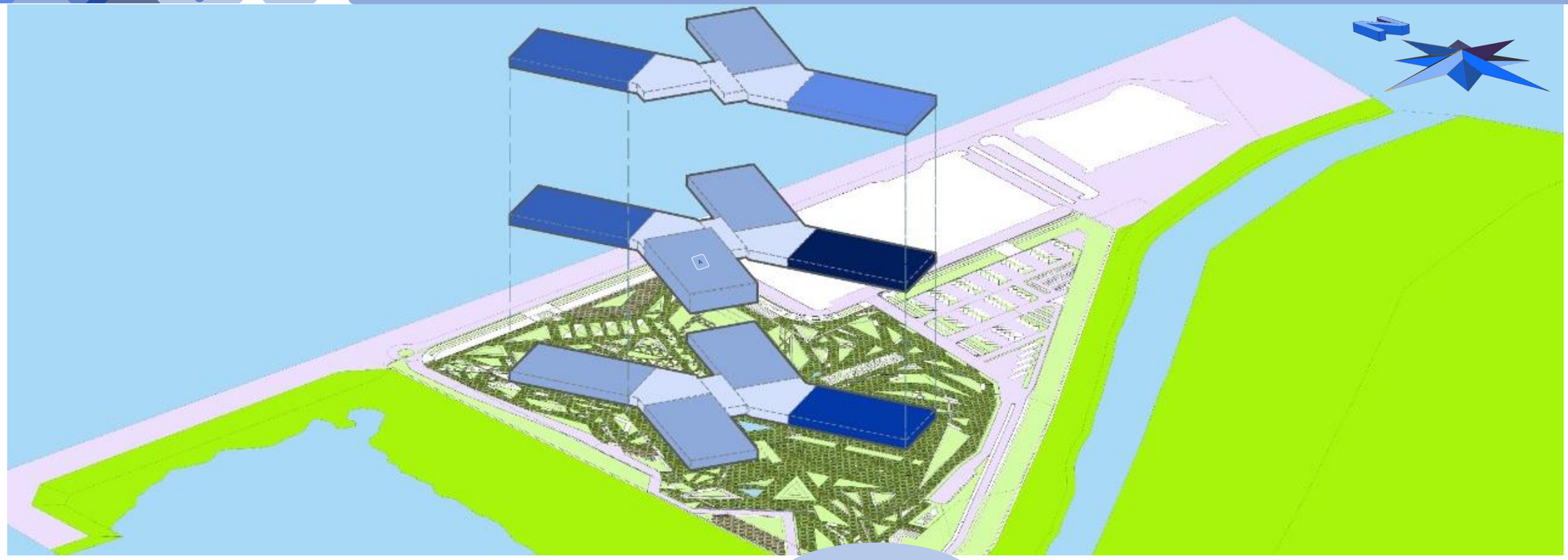


Figura 208. Zonificación. Elaborado por autores.

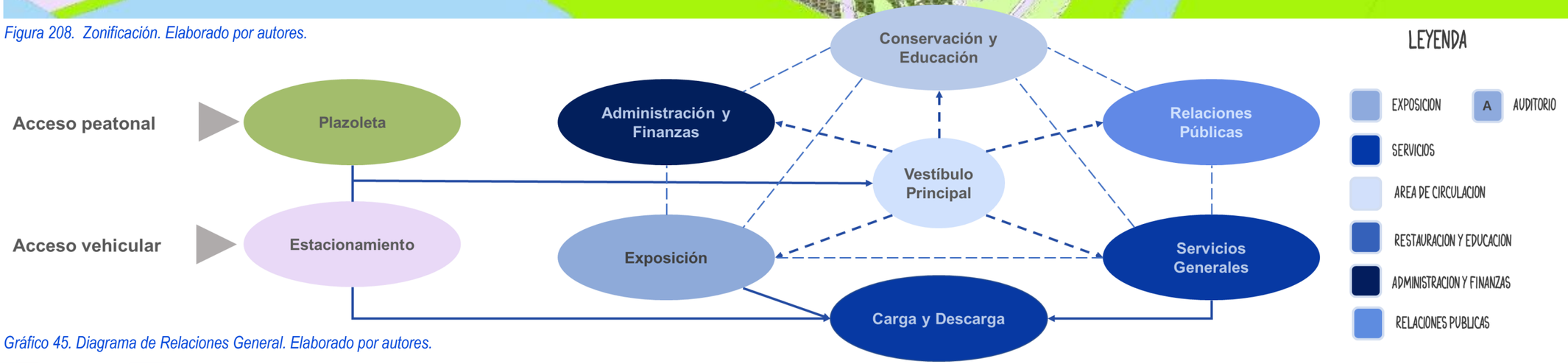
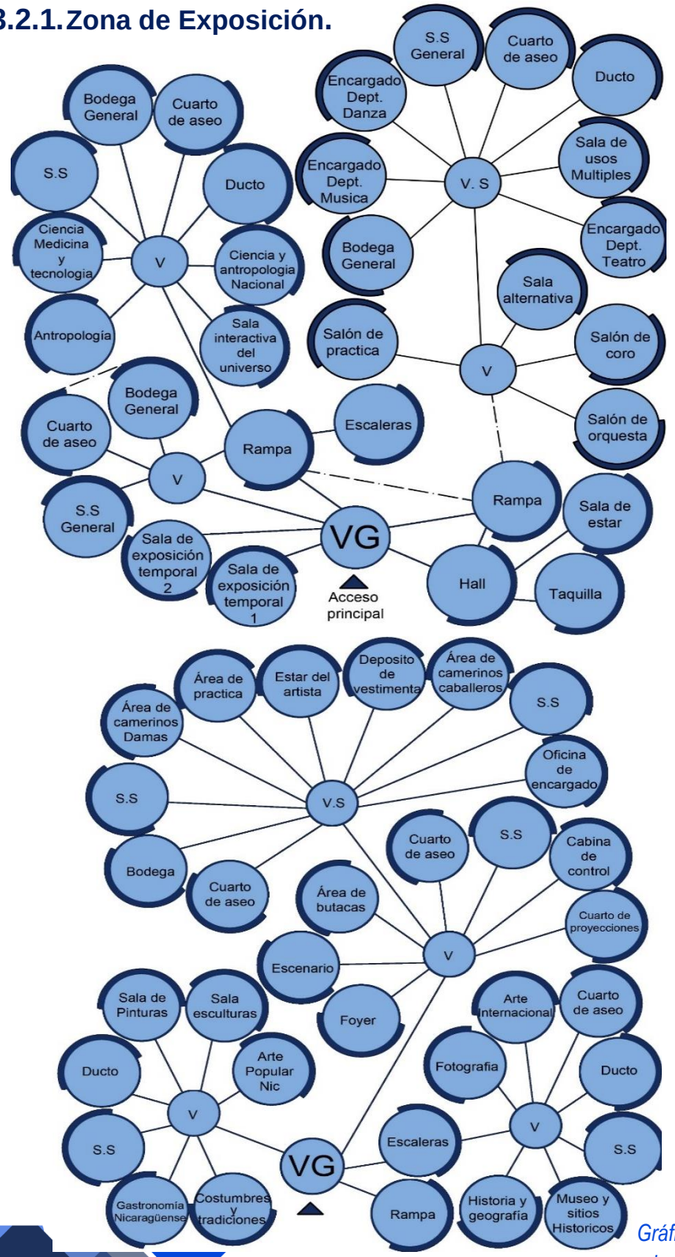


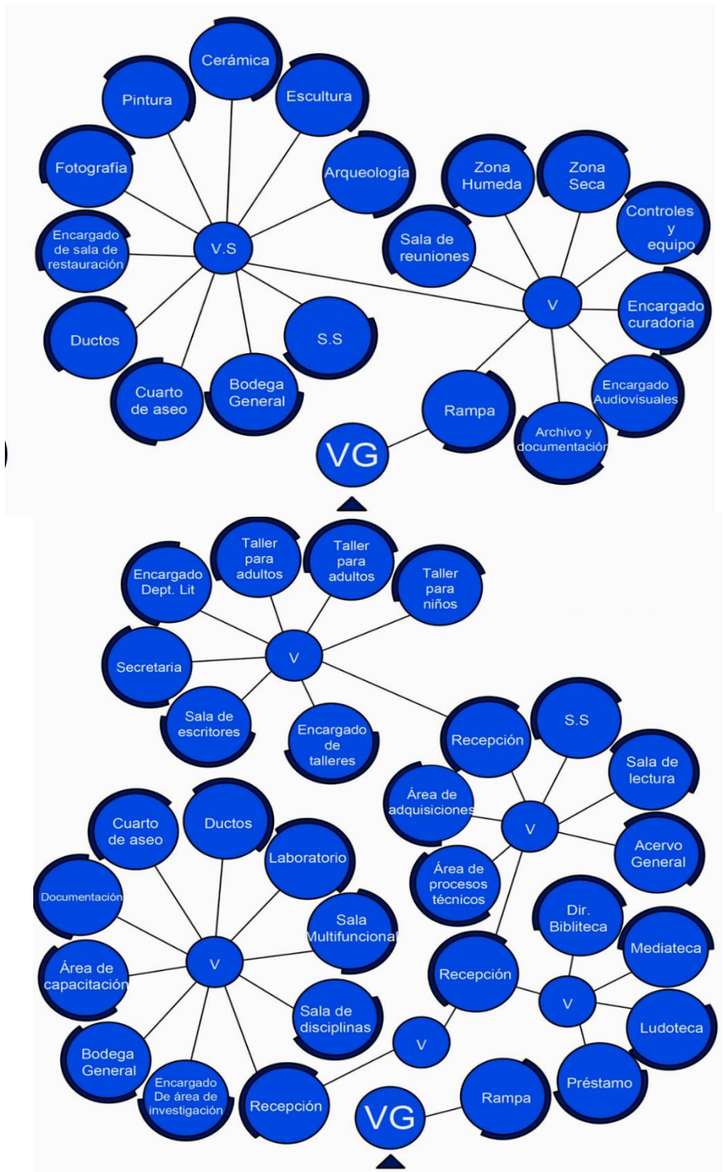
Gráfico 45. Diagrama de Relaciones General. Elaborado por autores.

III.ii. Diagrama de relaciones.

3.2.1. Zona de Exposición.



3.2.2. Zona de Conservación.



3.2.3. Zona de Servicios

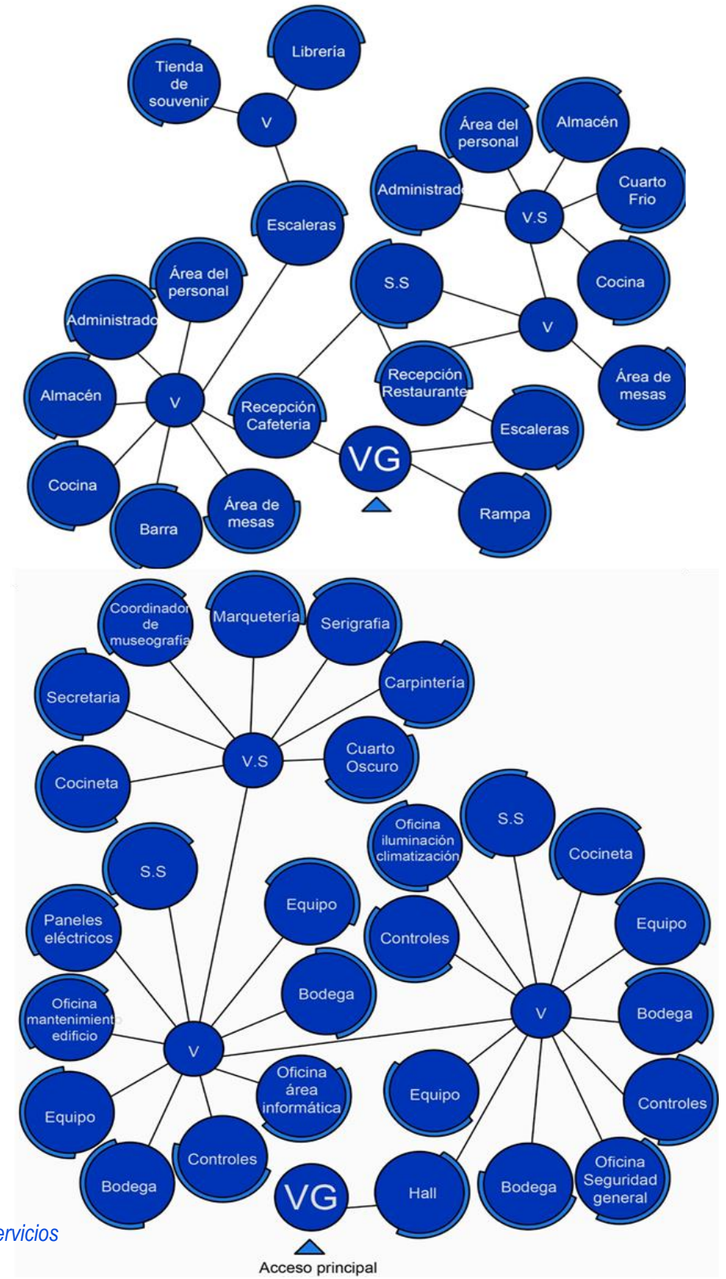
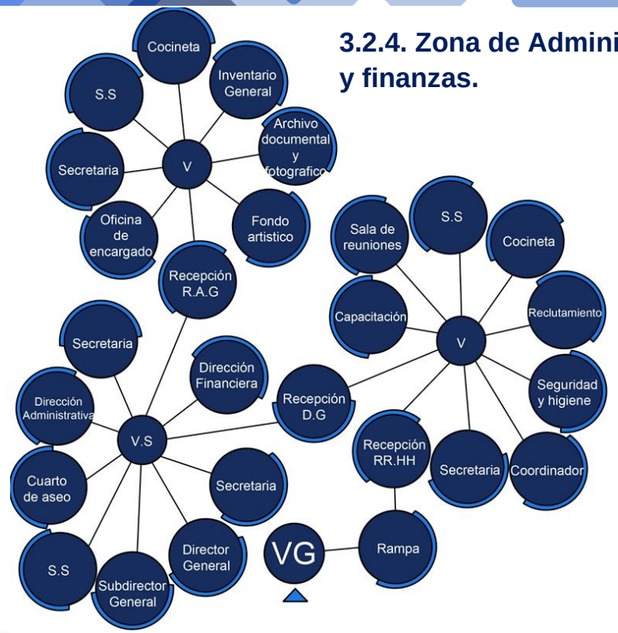
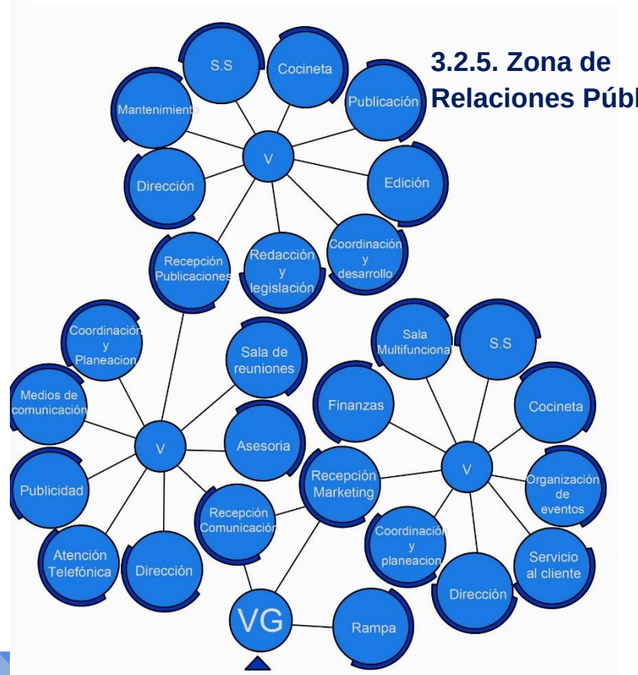


Gráfico 46. Diagrama de Relaciones; Zona Exposición a la Izq., Zona de Conservación al centro. Zona de Servicios a la Der. Elaborado por autores.



3.2.4. Zona de Administración y finanzas.



3.2.5. Zona de Relaciones Públicas.

II.iii. Diagrama de Flujos.

- **3.3.1. Primer Planta.**

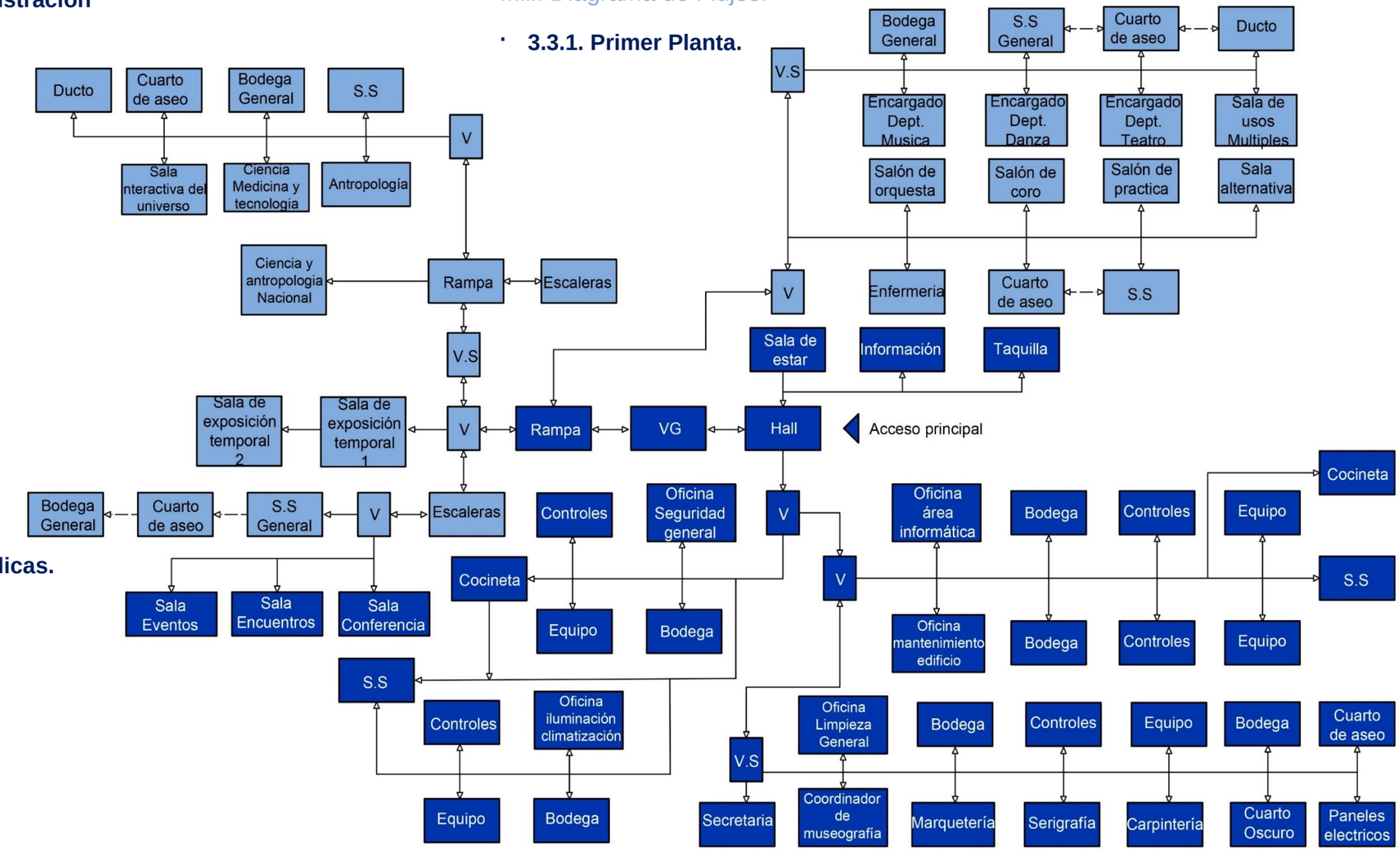


Gráfico 47. Diagrama de Relaciones; Zona de Administración y Relaciones Públicas a la Izq.; Diagrama de Flujos 1er. Planta a la Der. Elaborado por autores.

3.3.2. Segunda Planta.

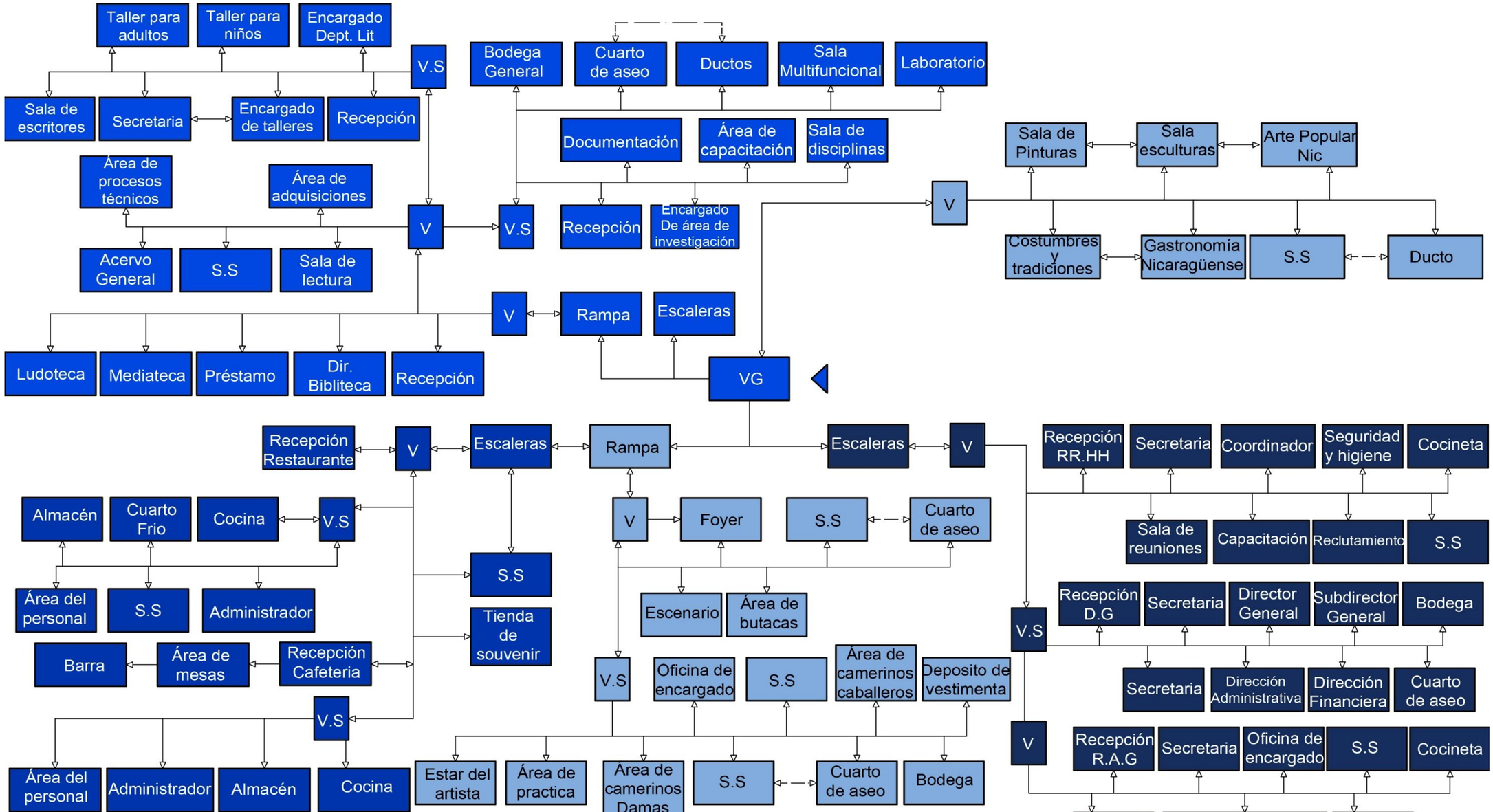


Gráfico 48. Diagrama de Flujos 2da. Planta. Elaborado por autores.

3.3.3. Tercer Planta

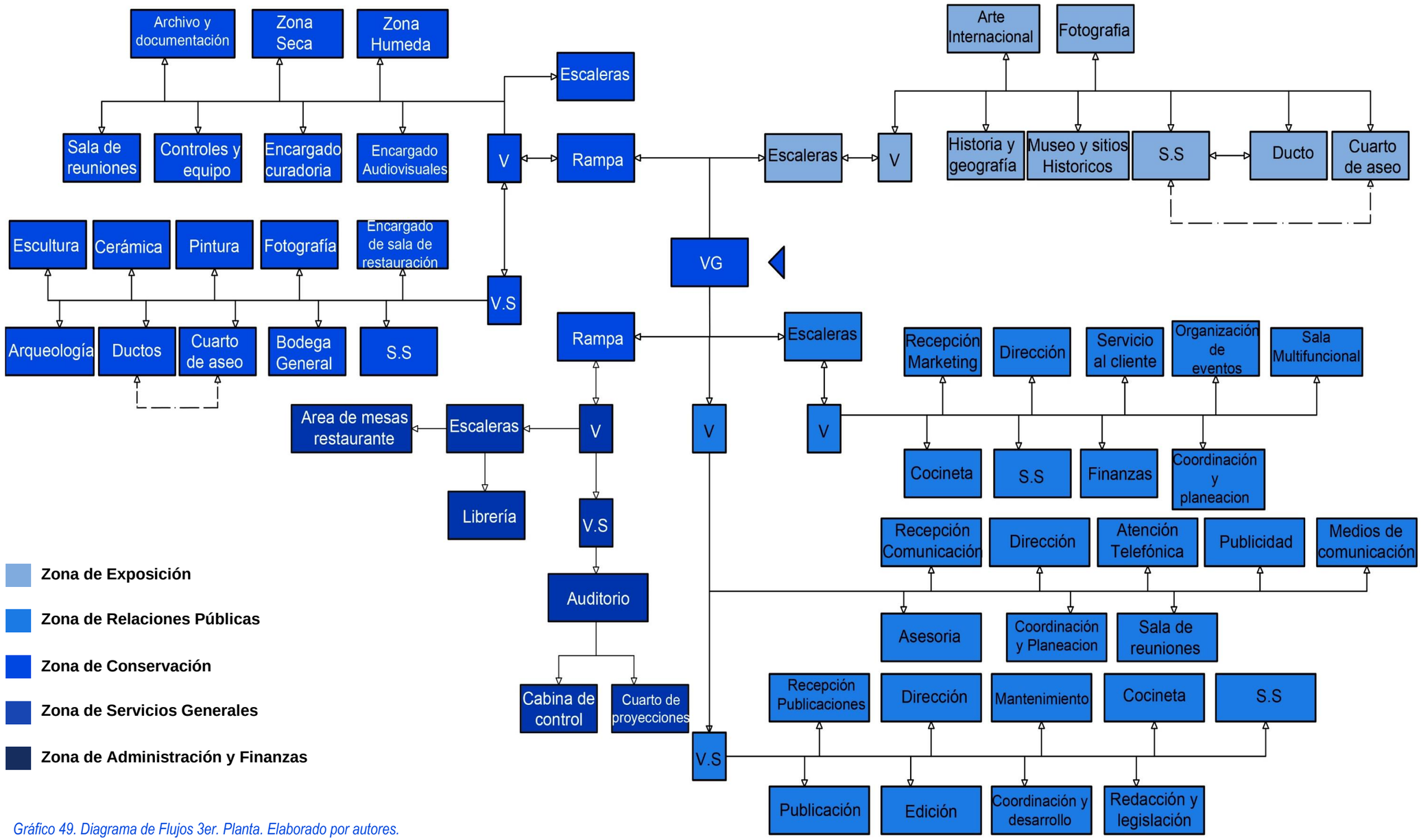
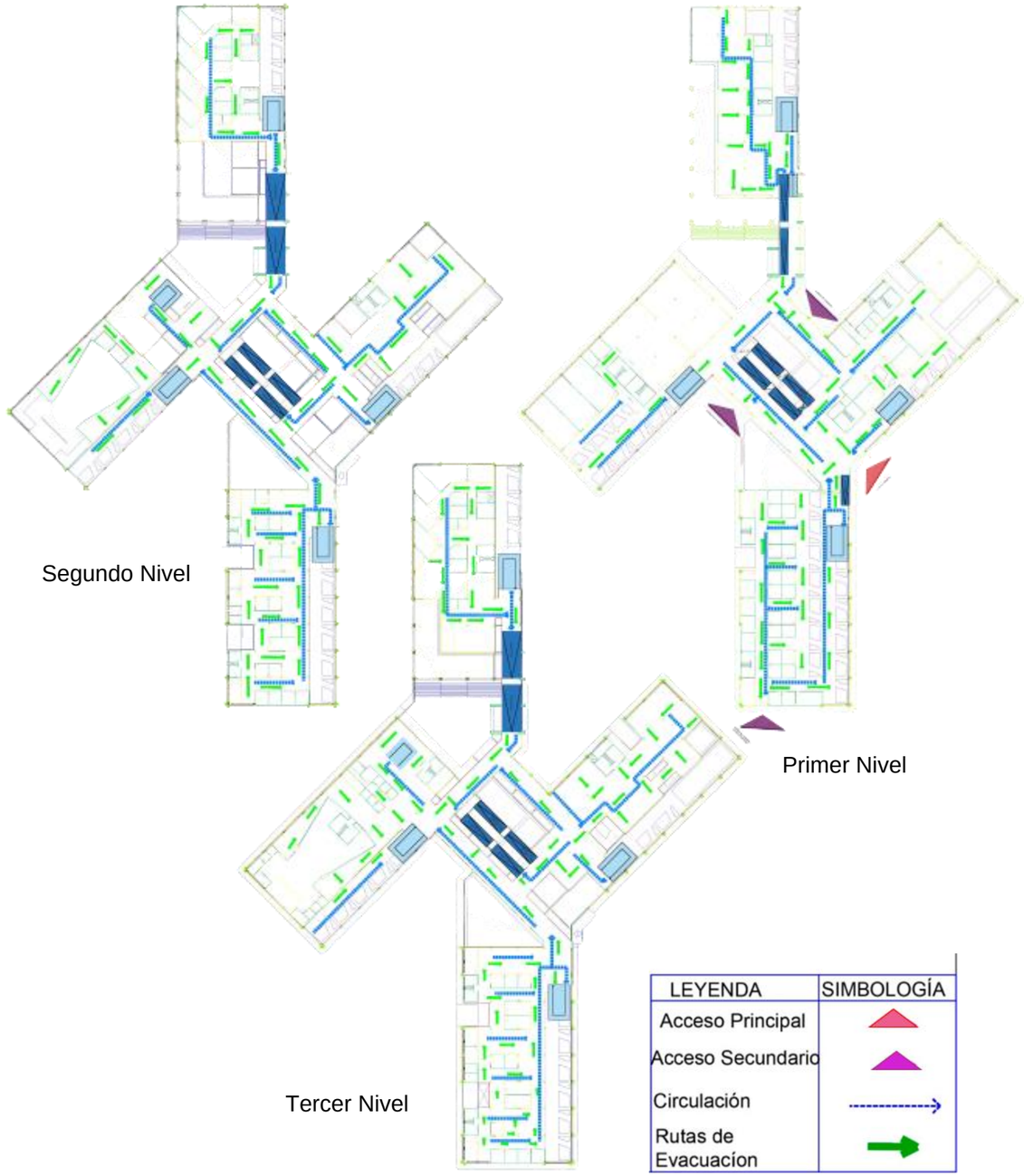


Gráfico 49. Diagrama de Flujos 3er. Planta. Elaborado por autores.

III.iiiv. Circulación y Accesibilidad

La manera en que se unen todos los componentes como un solo conjunto es gracias a la articulación mediante las distintas plazoletas, senderos, andenes, gradas y rampas, como también la integración de una calzada y ciclovía que bordea todo el conjunto. La clara separación entre flujo peatonal y vehicular, se debe a la forma misma del conjunto, restringiendo el acceso vehicular hasta los estacionamientos y el resto es a disfrute de las personas. El edificio en todo momento se encuentra rodeado de áreas verdes, que ayudaría a mitigar el calor al que esta propenso el sitio. En general la accesibilidad se garantiza mediante rampas de entre el 8 y 10% de pendiente, estas están colocadas a razón de un metro de diferencia entre cada cambio de nivel.

Figura 209. Plano de circulación y Accesibilidad, Rutas de Evacuación. Elaborado por autores.



IV. ASPECTOS ESTRUCTURALES Y CONSTRUCTIVOS

4.1. ESTRUCTURA

El edificio está compuesto por un sistema estructural mixto de acero y concreto, aunque en su mayor parte está conformado por vigas y columnas de acero con marco arriostrado concéntricamente con configuración de arriostre en X. Este tipo de sistema es capaz de soportar las cargas de la obra, lo que permite una gran flexibilidad, pues además de un rápido armado en la construcción, posee una gran resistencia a los distintos esfuerzos a los que se ven sometidos los edificios, destacando su alta rigidez elástica. El uso particular del sistema permitió lograr dar soporte (estructuralmente hablando) a la forma final de la propuesta, por su gran adaptabilidad a los diferentes diseños arquitectónicos.

En cuanto al espacio, construir con acero permite abarcar claros más grandes en la construcción (a diferencia de construir únicamente con el concreto armado), y permite que se puedan realizar modificaciones en el diseño con más facilidad. El acero considerado fue el WF de perfiles de tipo I Y H de alas paralelas, cuya calidad considerada fue el ASTM A-992 (dual grade) con dimensiones y tolerancias ASTM-A6.

Figura 209. Render Exterior Vista Oeste Ala A. Elaborado por autores.

4.2. CERRAMIENTO DEL EDIFICIO EXTERIOR (MURO CORTINA)

Se adoptó el sistema de fachadas acristaladas por sus múltiples ventajas, pues además de ser una de las principales características que destacan a la arquitectura contemporánea, pues tal permite aprovechar luz solar durante el día y el paso de los vientos, disminuyendo así el consumo de recursos. También, no representa una gran carga, más que solo la de su propio peso, el cual se distribuye uniformemente a través de la estructura del edificio.

El clima, el viento, el soleamiento, ubicación y la forma del edificio, influyen en la implementación del muro cortina, dado que se realizó un estudio previo a la propuesta del mismo en las fachadas exteriores del edificio. Por último, resultó también en una ventaja con el aislamiento acústico, logrando que en el interior del edificio exista poco ruido, como resultado, una condicionante más que influye positivamente para el confort de los usuarios.

Figura 210. Muro Cortina. Fuente: Plataforma Arquitectura.

Figura 211. Render Exterior-Vista Norte Ala B. Fuente: Elaborado por autores.

4.3. PROTECTORES SOLARES

En cuanto a la protección de las fachadas, se implementó el uso de protectores solares de láminas de Planchas de aluminio lacado blanco. Pues su excelente comportamiento en los exteriores. Pues en la Arquitectura Bioclimática busca el confort térmico interior mediante la adecuación del diseño, la geometría, la orientación y la construcción del edificio a las condiciones climáticas que le rodean. Y con el fin de conseguir una eficiencia energética uno de los aspectos fundamentales es la protección solar, que evita el sobrecalentamiento en el interior de los edificios. Por el cual, mediante un adecuado control de la luz solar se consigue reflejar y disipar la energía fuera del espacio habitable, reduciendo de esta forma la demanda energética. *Edificios: Protección solar en fachadas. (05 de marzo, 2014). https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-341756/edificios-proteccion-solar-en-fachadas.*

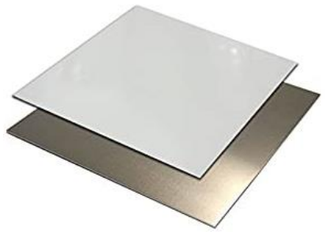


Figura 212. Protectores solares. Fuente: 1er. Imagen: Zona Plástica; 2da Imagen: © Pedro Pegenaute; 3er Imagen: © José Hevia.

Figura 213. Render Exterior-Protectores solares. Fuente: Elaborado por autores.

4.4. PARTICIONES INTERNAS (ENMEDUE)

Se propone particiones de panel Enmedue, con este panel se logra un sistema constructivo sismorresistente, el cual es capaz de soportar un sismo sin sufrir daños severos, este tipo de sistema ayuda a que la edificación sea más liviana en comparación con otro sistema constructivo, una ventaja en el caso de que surja un terremoto.

El panel ENMEDUE está compuesto de poliestireno, no prefabricado, con malla de acero galvanizado a ambos lados, el cual se completa en la construcción con capas de hormigón (Panel Enmedue, s.f.). Construir con este método presenta ventajas como fácil instalación gracias a que es un material ligero y fácil de trasladar, buen rendimiento, en cuanto al mantenimiento del panel no necesita uno especial es suficiente con una limpieza adecuada, otra ventaja es el aislamiento que se consigue al generar protección en el edificio ante el calor, lluvia, y ruido.

Figura 214. Panel Enmedue. Fuente: M2 ENMEDUE Advanced Building System.

4.5. TRAGALUCES DE LÁMINAS DE POLICARBONATO

Figura 215. Láminas de policarbonato. Fuente: 1er. Imagen: Glassteel; 2da Imagen: Poliartco; 3er Imagen: Criplast.

El Policarbonato es un termoplástico de grandes propiedades como resistencia al impacto, al calor y una transparencia óptica. *(Acrílico y Policarbonato. El Policarbonato ¿Qué es y para qué se utiliza? http://www.acrilico-y-policarbonato.com/policarbonato.html).*En forma de lámina tiene tres presentaciones comunes: Lámina sólida también llamada monolítica; Lámina celular también conocida como alveolar y la Lámina acanalada sólida.

Para la propuesta se consideró utilizar las láminas de policarbonato Alveolar, por su aplicación para techos traslúcidos, con la función de tragaluz. Para esta aplicación en particular, se utiliza sobre todo la lámina celular por su ligereza y costo reducido. Además, su flexibilidad, versatilidad, liviandad, resistencia al impacto y a la deformación térmica, cumple con el objetivo disminuir el consumo energético del edificio. *(Acrílico y Policarbonato. El Policarbonato ¿Qué es y para qué se utiliza? http://www.acrilico-y-policarbonato.com/policarbonato.html).*

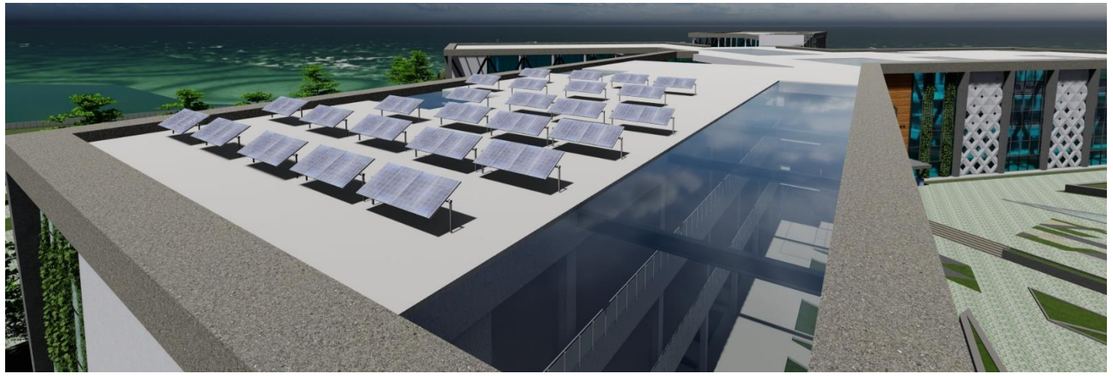


Figura 216. Render aéreo. Tragaluces en el edificio. Elaborado por autores.

4.6. CERRAMIENTO MURO PERIMETRAL

Para el muro perimetral se propuso un sistema constructivo mixto (de mampostería confinada, acero y madera), su diseño fue pensado con el fin de no representar un obstáculo visual del paisaje y que cumpliera con su función, incluyendo el libre paso del viento. El muro se emplaza a una distancia de seguridad de 3m desde el borde del acantilado al muro, siendo cercados completamente los costados Oeste y Sur del conjunto.

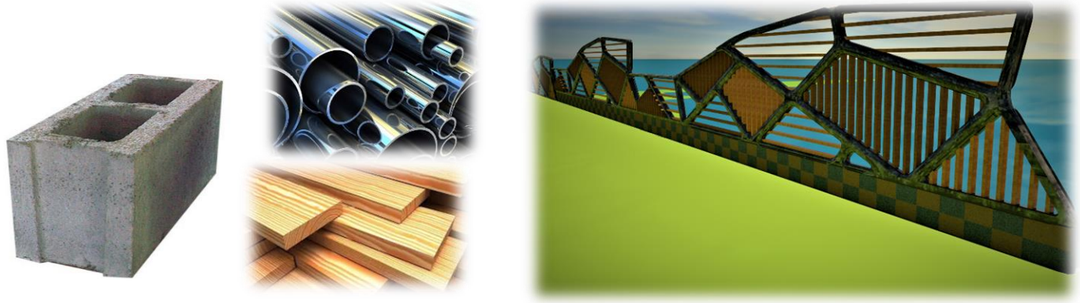


Figura 217. Imágenes de materiales a la izquierda, Fuente: Indenicsa. Imagen a la derecha: muro perimetral elaborado por autores.

4.7. PUERTAS

Se propone puertas de madera de una hoja, para las oficinas en el interior del museo. Para los accesos del auditorio se propone puertas de madera solida abatible doble hoja, con dimensiones de 2m x 2.5m.

Figura 218. Puertas de Madera. Fuente: Livewood.

4.8. BARANDAL EN ESCALERAS

Se propuso barandales de vidrio templado y acero inoxidable, ya que en caso de romperse no representan un alto riesgo de lesión para las personas.

Por otro lado, los pasamanos al ser de acero inoxidable brindan una mayor higiene, durabilidad, resistencia y de fácil limpieza.

Figura 219. Izq.; Escalera de vidrio templado. Fuente: Corbalán. Der.; Pasamanos de acero inoxidable. Fuente: Schmiedekult..

4.9. ESCALERAS DE ENMEDUE

El panel propuesto en las escaleras es de ENMEDUE, está compuesto por un bloque de poliestireno expandido, perfilado a la función del diseño, este panel se caracteriza por lo rápido que se coloca en la obra, también por su ligereza y la resistencia estructural (Panel Enmedue, s.f.).

El panel armado y rellenado con hormigón colado, se completa con otro tipo de material para crear un acabado final en la obra para el diseño.

Figura 220. Panel Enmedue Escalera / Fuente: M2 ENMEDUE Advanced Building System.

4.10. ASCENSORES

El edificio posee elevadores en diferentes zonas, por lo que se propone ascensores panorámicos, con un lado de cristal, este tipo de ascensor permite apreciar las vistas tanto al interior como al exterior del edificio, haciendo que la noción de desplazamiento entre las plantas del edificio sea más rápida.

Por poseer una fachada de cristal ayuda con la iluminación natural y da la sensación de mayor amplitud de espacio.

Figura 221. Ascensor con un lado de cristal / Fuente: Ascensores de Vitel.

4.11. CIELO FALSO DE PLYCEM

Se propone láminas de Plycem fibrocel con acabado liso, este tipo de cielo ayuda a tener un fácil mantenimiento y durabilidad, también es impermeable e inmune a hongos, ayuda tanto con el aislamiento acústico y térmico (PLYCEM, s.f.).

Figura 222. Paneles para Cielo Falso / Fuente: Plycem Fibrocel.

4.12. LUMINARIAS EXTERIORES

Se propone luminarias exteriores Led con sistema solar marca Sylvania, un tipo de luminaria que aprovecha la energía del sol, para proporcionar iluminación de alta calidad.

Este tipo de tecnología ofrece una forma sostenible de iluminar exteriores, así también un menor costo y mantenimiento, es de fácil instalación, con una temperatura de operación de 20°C - 45°C. Está compuesta por un kit de iluminación que incluye luminaria, panel solar, controlador, y baterías (SYLVANIA, s.f.).

Figura 223. Led solar System I / Fuente: Sylvania.

4.13. PANELES SOLARES

La propuesta incluyó el uso de paneles solares en toda la cubierta del edificio, la instalación de ellos ayudaría a conseguir la autosuficiencia energética, el producto no genera ningún tipo de ruido evitando la contaminación por ruido, también el mantenimiento es simple debido a la ausencia de partes mecánicas que puedan fallar.

Su función se debe a la captura de la luz del solar, mediante unas células de silicio que provocan la separación de electrones de modo que forman una capa de carga positiva y una de carga negativa en la célula solar; esta diferencia de potencial hace que eventualmente se convierte en electricidad.

Figura 224. Panel solar / Fuente: Cumanenterprise.

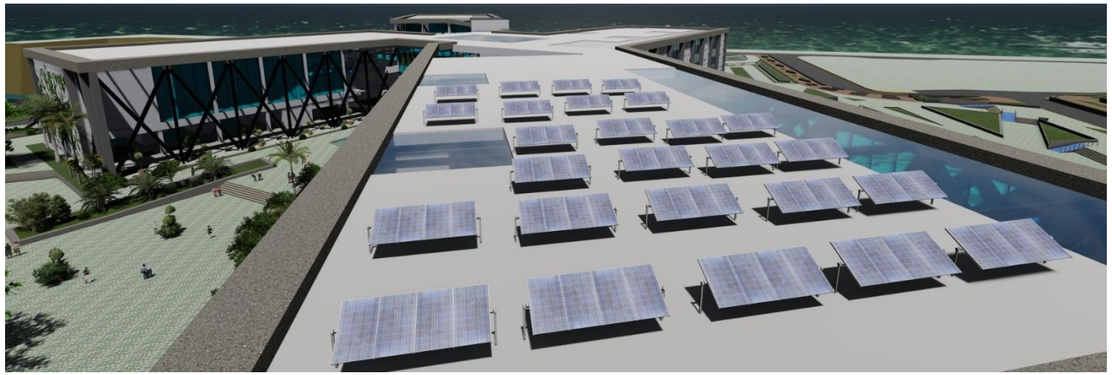


Figura 225. Paneles Solares en cubierta del edificio. Elaborado por autores.

V. DESCRIPCIÓN BIOCLIMÁTICA

5.1. ESTRATEGIAS BIOCLIMATICAS APLICADAS AL EDIFICIO.

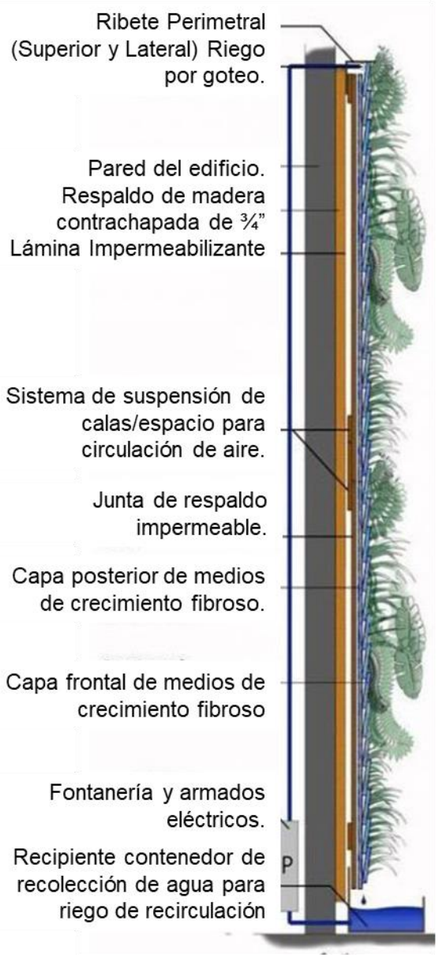
La Orientacion como principal criterio bioclimatico

La orientación representa la rotación de los edificios respecto a los puntos cardinales, es decir esta variable de diseño determina en gran medida cómo el edificio será afectado por la radiación solar y el viento, cuya repercusión e influencia recae sobre la eficiencia energética y ambiental del edificio. *Seiscubos (24 diciembre 2018). Orientación. https://www.seiscubos.com/conocimiento/orientacion*

En la propuesta, la orientación representa el primer criterio bioclimático que se definió posterior al estudio de múltiples variables del sitio y su entorno. Este permitió definir la forma y disposición del edificio respecto al norte para aprovechar en gran medida los vientos. También definir qué fachadas acristaladas sí podían quedar o no expuestas a los rayos solares y a la vez el porcentaje óptimo de huecos en fachada según la orientación. Cuales necesitarían mayor protección y las estrategias que se utilizarían para la renovación del aire e iluminación en los interiores, resultando en la implementación de cenitales en lugares estratégicos que permitieran el aprovechamiento de los recursos naturales sin la necesidad de recurrir a sistemas que representen mayores demandas energéticas y costes por mantenimientos.

Figura 226. Render vista área-Vientos en el edifico. Elaborado por autores.

Muros Verdes



Al igual que la orientación, la implementación de muros verdes en las fachadas permite dar un rostro mas sostenible a la propuesta, pues además de mejorar el aspecto, viene a conseguir un mayor confort tal y como solo una pared viva hidropónica ultradelgada permite;

- Mejora el estado mental de quienes viven y trabajan a su alrededor.
- De fácil instalación y mantener.
- Mejora la calidad del aire y la estética de los espacios.
- Filtra el aire de forma natural, elimina los contaminantes y reduce la demanda de energía.
- De diseño inteligente por evitar requerir de un difícil y complicado mantenimiento. Ligero, configurable y de instalación simple.

Diseño Basado en el sistema de muros verdes de "BIOWALL BY FURBISH".

Figura 227. Sistema de Muros Verdes. Elaborado por autores en base a BIOWALL BY FURBISH.

Sistemas de envolventes como medio de proteccion contra la radiacion solar.

Para finalizar, como tercer y ultimo criterio bioclimático aplicado a la propuesta se presenta a la envolvente como el factor determinante de la eficiencia energética de un edificio, ya que es esta la que lo protege de las ganancias o pérdidas de calor. Una buena envolvente, apropiada al clima es la mejor manera de evitar el uso innecesario de sistemas mecánicos de climatización y con ello generar grandes ahorros energéticos. *Arq. Aileen Mendoza (25 octubre 2021). Envolvente Del Edificio como estrategia bioclimática y sustentable en la arquitectura.*

En el diseño, las fachadas se revistieron con paneles composite (de aluminio lacado perforado) por las ventajas que representan en mejorar el aislamiento térmico y acústico. Además, de su fácil y rápida instalación, fue concebida con el objetivo de dar una imagen propia al proyecto pues su diseño ayudará a controlar las radiaciones solares y matizar las vistas, ofreciendo un valor añadido en materia de seguridad y mantenimiento.

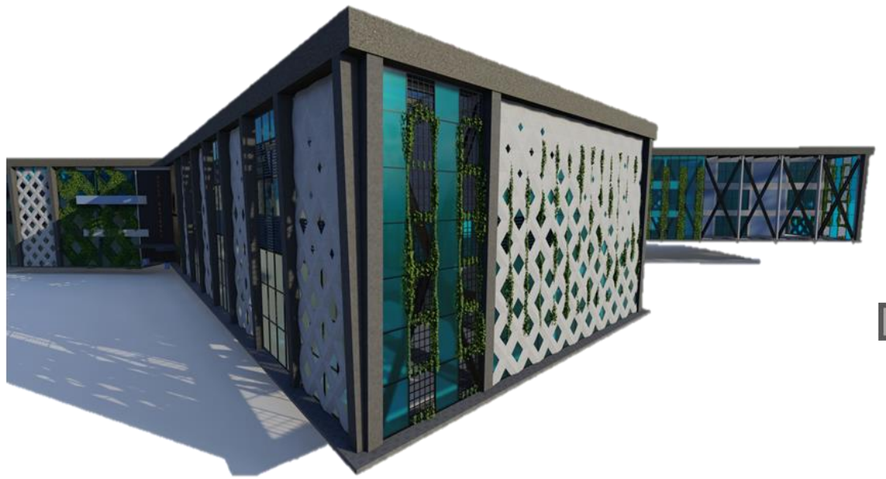


Figura 228. Perspectiva vista Nor-Oeste. Elaborado por autores.

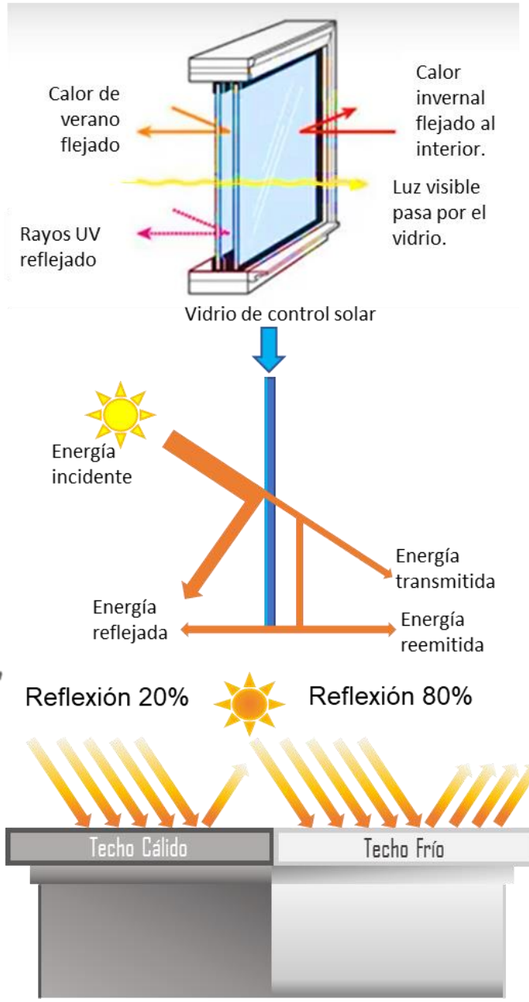


Figura 229. Reflectancia en los materiales. Elaborado por autores.

Con el fin de mejorar la eficiencia del vidrio en las ventanas, se propone la utilización de vidrios de control solar o la adición de una película de alta reflectividad solar.

Por contar con un clima cálido la propuesta implementa acabados reflectivos en el techo, con la finalidad de contribuir a reducir las necesidades de enfriamiento y lograr alcanzar el confort. Esto logra a su vez, reducir la temperatura superficial del techo, reduciendo el efecto isla de calor, lo que aumentaría la vida útil del material. En esto influye también la utilización de una cubierta blanca a una color negro, donde el color blanco tiene un índice de reflectancia solar de un 80% versus el 20% de una cubierta color negro. *Arq. Aileen Mendoza (25 octubre 2021). Envolvente Del Edificio como estrategia bioclimática y sustentable en la arquitectura.* Por tal razón se justifica también la elección del blanco como color predominante en las fachadas, techos e interiores.

Índice de Reflectancia (IRS por sus siglas en ingles), es un parámetro que indica la capacidad de un material para reflejar el calor solar. El IRS se mide en una escala de 0 a 1 siendo el 1 el mas reflectivo.

Color	Reflectancia	Emitancia	IRS	%
Negro	0.05	0.90	0.05	(0)0%
Blanco	0.80	0.90	0.90	(1)100%

Tabla 14. Índice de Reflectancia. Elaborado por autores en base a Envolvente del Edificio por Arq. Aileen Mendoza.

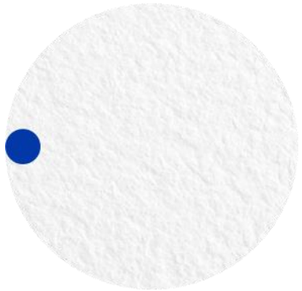
Para concluir, la arquitectura bioclimática trata de aprovechar los recursos que el entorno brinde, eso incluye la gran cantidad de radiación solar que se recibe en el sitio en todo el año, por ello se pensó e incluyo en la propuesta un sistema de generación de energía limpia mediante el uso de paneles solares en toda la cubierta del edificio, pues además de lograr la independencia energética, estaría contribuyendo a favor del medio ambiente al no depender de energía que involucre largos procesos contaminantes. Además, se espera que el edifico no solo logre ser sostenible por generar su propia energía, sino también retribuir(compartir) a la ciudad con las ganancias energética producidas en todo un año.

DESCRIPCIÓN DE ACABADOS

Muros Verdes

Paneles de Madera para fachadas

Ventana con marco de aluminio

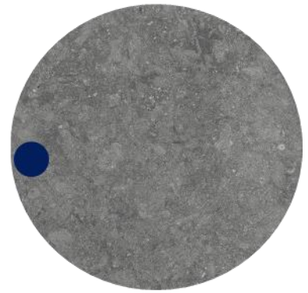


Concreto pintado

Paneles de aluminio lacado perforado

Adoquin con vegetacion

Concreto expuesto



Paneles de Pared ventilados color gris

5.2. ESTRATEGIAS BIOCLIMÁTICAS APLICADAS AL CONJUNTO

5.2.1. NIVELES DE LUMINANCIA EN ESPACIOS INTERIORES

Se utilizó el software INSIGHT para conocer el comportamiento de la luz natural en el interior del edificio mediante resultados cualitativos y cuantitativos. Los gráficos de análisis de iluminación natural se representan con colores cálidos y áreas más iluminadas, al contrario, con los colores fríos, como el amarillo y azul representan las zonas con los valores máximos y mínimos de iluminación. Con este método se emplea una idea de cómo será el comportamiento de la luz natural en el diseño del anteproyecto

La ubicación geográfica, la latitud y la época del año influyen en las estrategias de captación de la luz, ya que la tierra varía su posición con respecto al sol durante el año. Para simplificar los estudios se recomiendan fundamentar el análisis en tres épocas del año: Equinoccio de Primavera (21 de marzo), Solsticio de Verano (21 de junio), y Solsticio de Invierno (22 de diciembre).

Se constató la importancia de este análisis en las salas de exposiciones, pues estas representan una de las zonas más importantes del edificio. Un estudio que permite aprovechar tales resultados para mejorar las estrategias de diseño con la única y ultima finalidad de generar el máximo confort y garantizar un buen recorrido dentro de las salas, y así mismo hacer un buen y eficiente aprovechamiento de la luz natural.

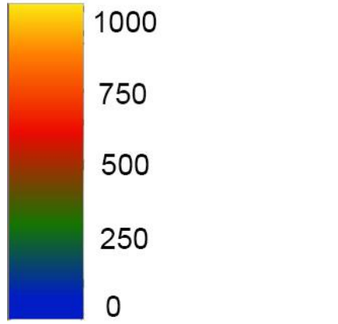
Por la naturaleza que representan las salas de exposiciones al necesitar y disponer de un adecuado grado de iluminación al momento de exponer diferentes tipos de obras, la iluminación media debe ser de 500 lux con una alta uniformidad y bajo deslumbramiento. Por tal, en este caso tanto la luz natural y la artificial son importantes y complementarias para las salas. Por un lado, la luz natural ayuda a que el visitante tenga interés en las obras, y la luz artificial ayuda a conseguir un mayor nivel de detalle y/o valoración de las obras expuestas.

Tras el análisis los gráficos obtenidos fueron resultados elaborados durante tres horas diferentes del día, siendo estas las 8:15 a.m. 12:15 p.m. y 4:15 p. m. de las fechas antes mencionadas, resultando en 9 gráficos por cada ambiente, tal y como se muestran a continuación:

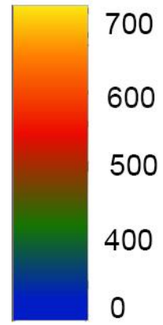
Ambiente	Iluminancia Media en Servicio (Lux)		
	Mínimo	Recomendado	Optimo
Sala de Exposición	200	500	1000
Oficinas	400	500	700
Circulación	50	100	150

Tabla 15. Iluminancia recomendada según la actividad / Fuente: LEDBOXBOLG.

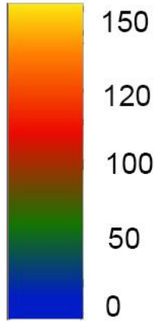
A continuación, se muestran los resultados del análisis de iluminación natural, teniendo en cuenta la siguiente escala de relación color- valores de medida en Lux.



Valores para sala de exposición



Valores para oficinas



Valores para circulación

SALAS DE EXPOSICIONES

EQUINOCCIO DE PRIMAVERA 21 DE MARZO

Iluminación en lux recomendada: 500 Lux

Iluminación Calculada: 0-500 Lux

Condición: Excelente

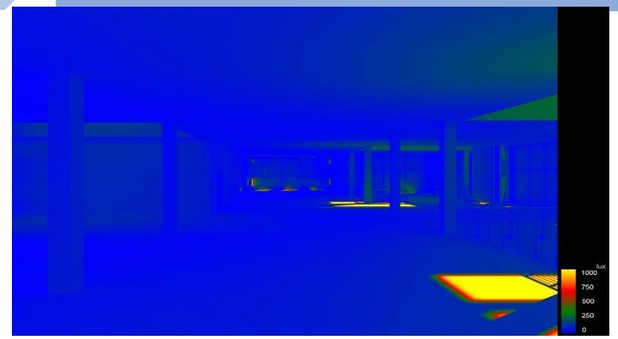


Figura 230. Análisis de Iluminación natural. Sala de conferencia 8:15 AM / Fuente: Insight Revit.

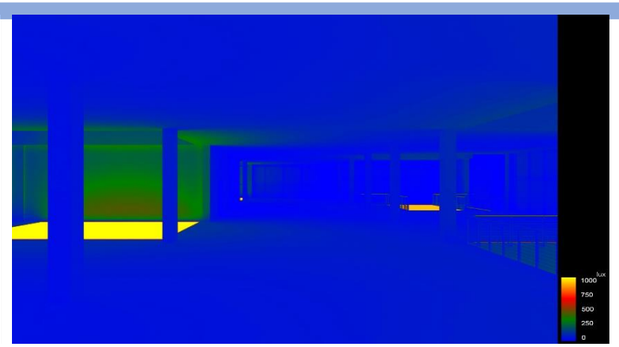


Figura 231. Análisis de Iluminación natural. Sala de conferencia 12:15 PM / Fuente: Insight Revit.

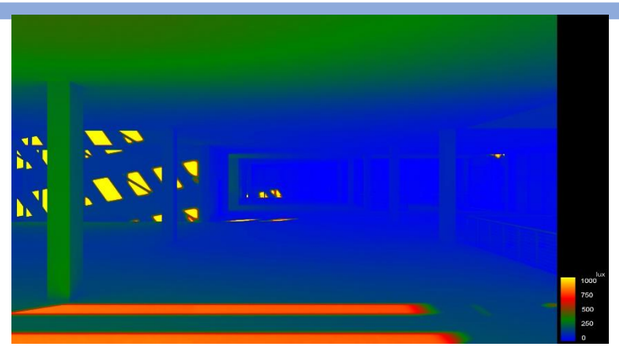


Figura 232. Análisis de Iluminación natural. Sala de conferencia 4:15 PM / Fuente: Insight Revit.

SOLSTICIO DE VERANO 21 DE JUNIO

Iluminación en lux recomendada: 500 Lux

Iluminación Calculada: 0-700 Lux

Condición: Excelente

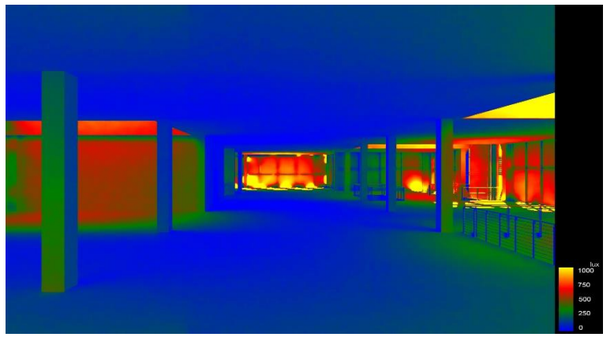


Figura 233. Análisis de Iluminación natural. Sala de conferencia 8:15 AM / Fuente: Insight Revit.

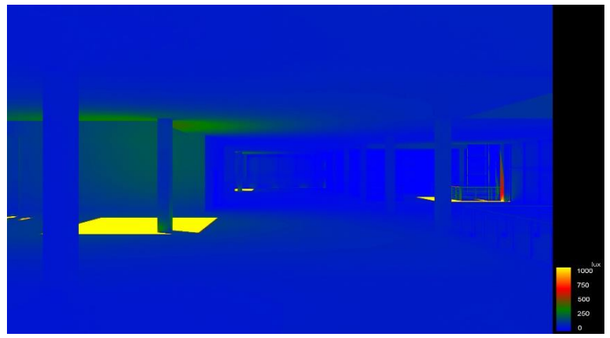


Figura 234. Análisis de Iluminación natural. Sala de conferencia 12:15 PM / Fuente: Insight Revit.

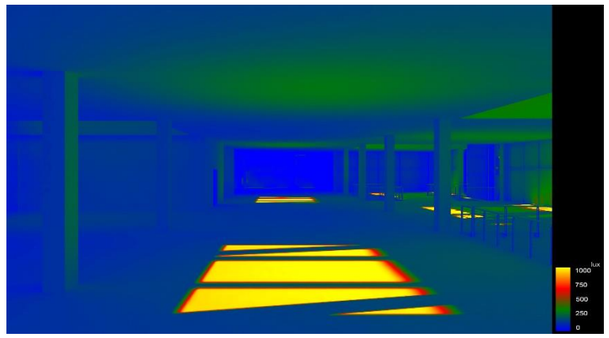


Figura 235. Análisis de Iluminación natural. Sala de conferencia 4:15 PM / Fuente: Insight Revit.

SOLSTICIO DE INVIERNO 22 DE DICIEMBRE

Iluminación en lux recomendada: 500 Lux

Iluminación Calculada: 0-500 Lux

Condición: Excelente

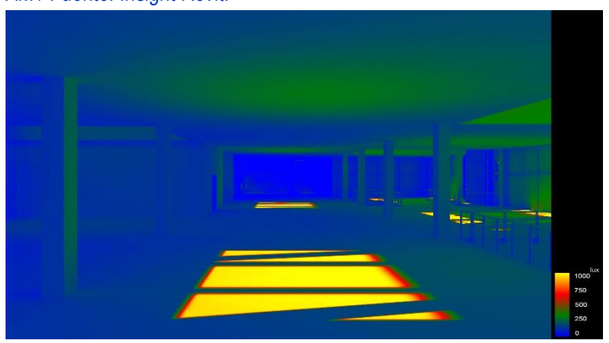


Figura 236. Análisis de Iluminación natural. Sala de conferencia 8:15 AM / Fuente: Insight Revit.

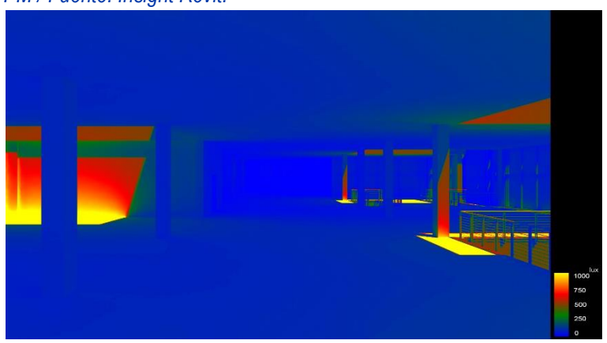


Figura 237. Análisis de Iluminación natural. Sala de conferencia 12:15 PM / Fuente: Insight Revit.

Figura 238. Análisis de Iluminación natural. Sala de conferencia 4:15 PM / Fuente: Insight Revit.

OFICINAS

EQUINOCCIO DE PRIMAVERA 21 DE MARZO

Iluminación en lux optima: 700 Lux

Iluminación Calculada: 0-700Lux

Condición: Buena

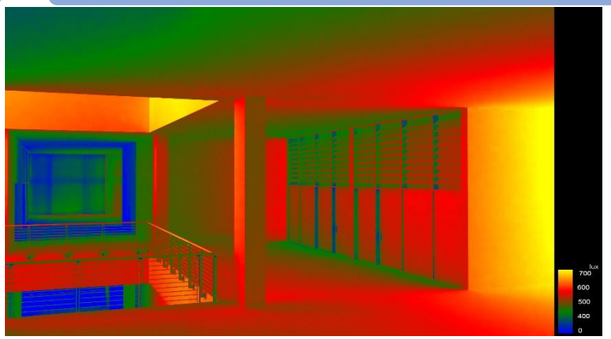


Figura 239. Análisis de Iluminación natural. Oficinas 8:15 AM / Fuente: Insight Revit.

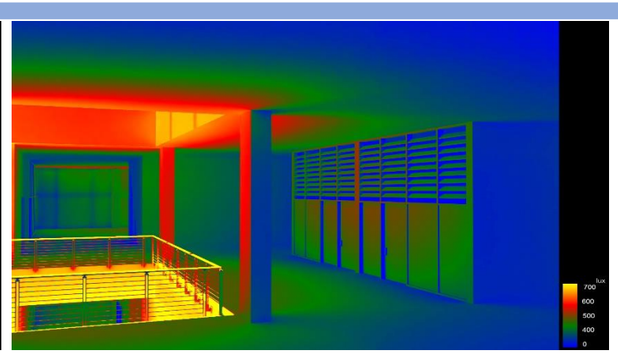


Figura 240. Análisis de Iluminación natural. Oficinas 12:15 PM / Fuente: Insight Revit.

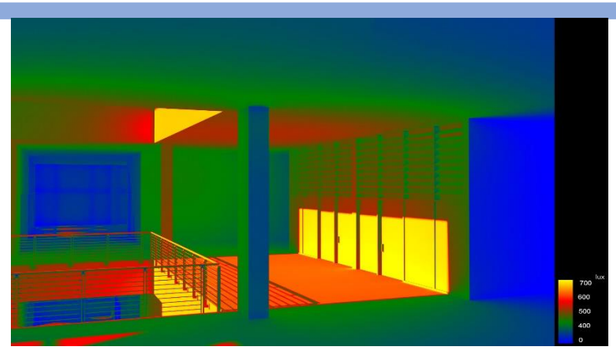


Figura 241. Análisis de Iluminación natural. Oficinas 4:15 PM / Fuente: Insight Revit.

SOLSTICIO DE VERANO 21 DE JUNIO

Iluminación en lux optima: 700 Lux

Iluminación Calculada: 0-700Lux

Condición: Buena

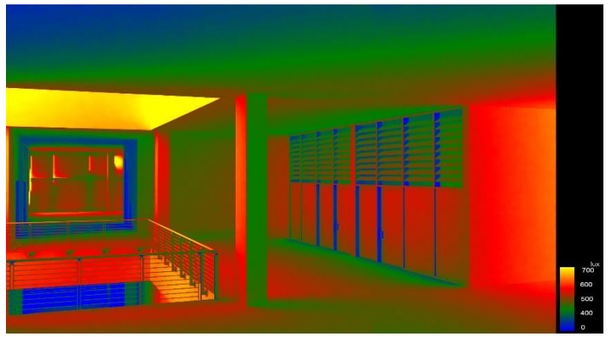


Figura 242. Análisis de Iluminación natural. Oficinas 8:15 AM / Fuente: Insight Revit.

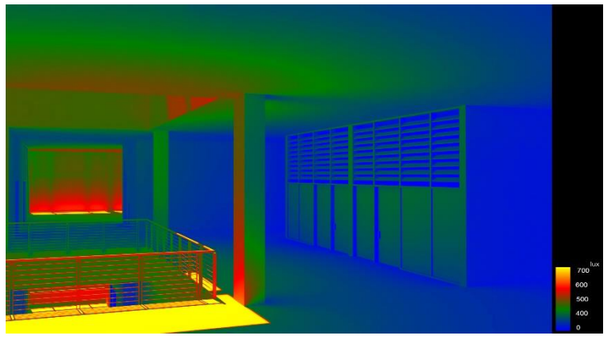


Figura 243. Análisis de Iluminación natural. Oficinas 12:15 PM / Fuente: Insight Revit.

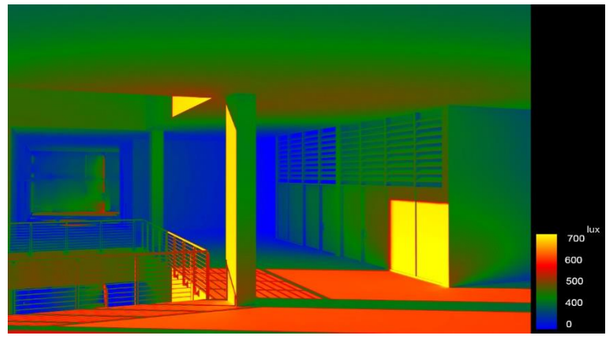


Figura 244. Análisis de Iluminación natural. Oficinas 4:15 PM / Fuente: Insight Revit.

SOLSTICIO DE INVIERNO 22 DE DICIEMBRE

Iluminación en lux optima: 700 Lux

Iluminación Calculada: 0-700Lux

Condición: Buena

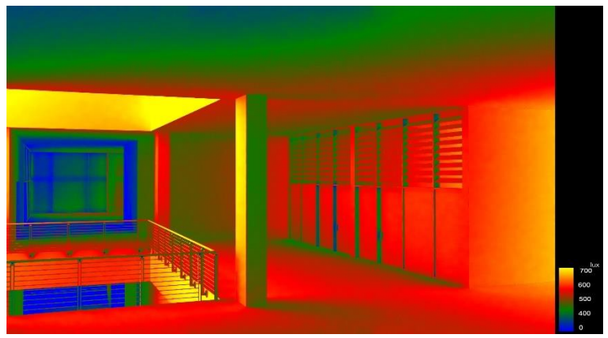


Figura 245. Análisis de Iluminación natural. Oficinas 8:15 AM / Fuente: Insight Revit.

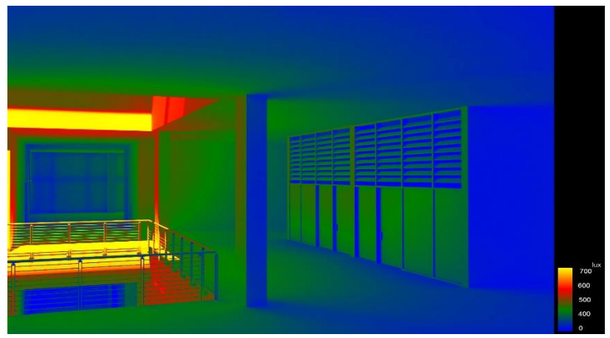


Figura 246. Análisis de Iluminación natural. Oficinas 12:15 PM / Fuente: Insight Revit.

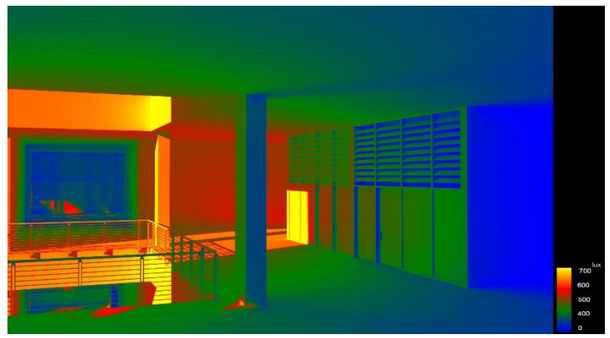


Figura 247. Análisis de Iluminación natural. Oficinas 4:15 PM / Fuente: Insight Revit.

CIRCULACIÓN

EQUINOCCIO DE PRIMAVERA 21 DE MARZO

Iluminación en lux recomendada: 100 Lux

Iluminación Calculada: 0-130 Lux

Condición: Buena

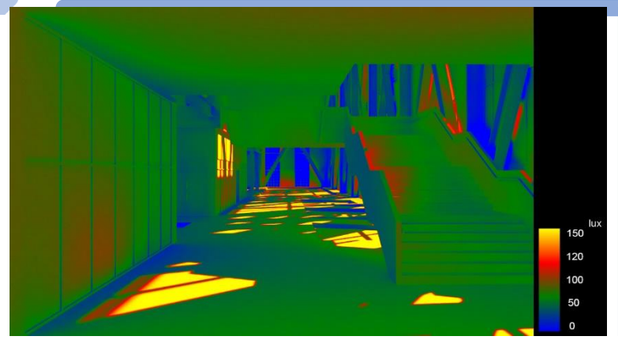


Figura 248. Análisis de Iluminación natural. Circulación 8:15 AM / Fuente: Insight Revit.

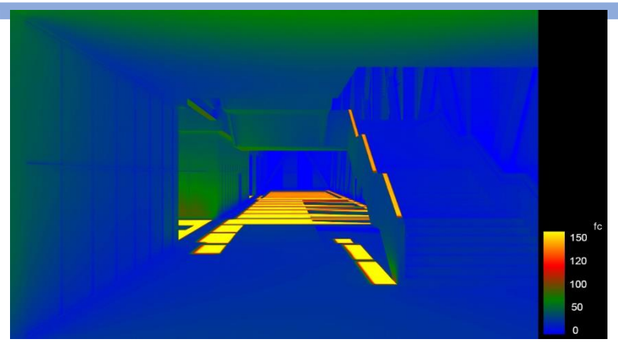


Figura 249. Análisis de Iluminación natural. Circulación 12:15 PM / Fuente: Insight Revit.

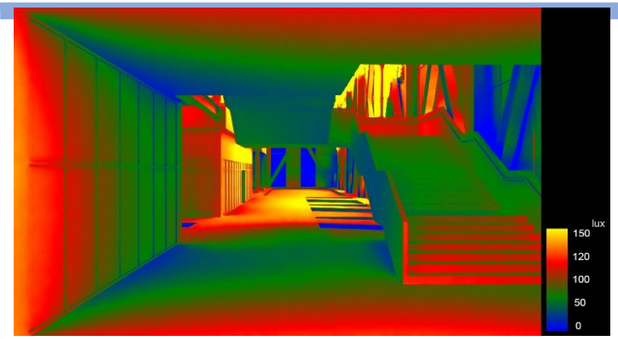


Figura 250. Análisis de Iluminación natural. Circulación 4:15 PM / Fuente: Insight Revit.

SOLSTICIO DE VERANO 21 DE JUNIO

Iluminación en lux recomendada: 100 Lux

Iluminación Calculada: 0-130 Lux

Condición: Buena

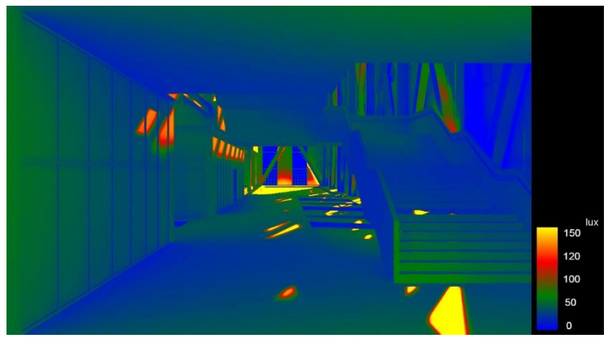


Figura 251. Análisis de Iluminación natural. Circulación 8:15 AM / Fuente: Insight Revit.

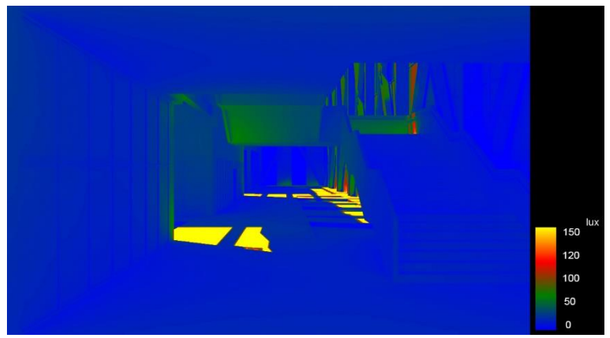


Figura 252. Análisis de Iluminación natural. Circulación 12:15 PM / Fuente: Insight Revit.

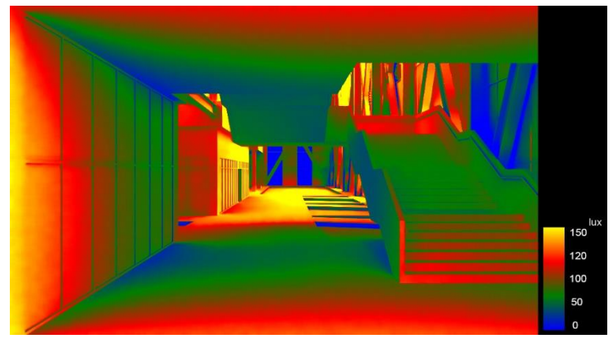


Figura 253. Análisis de Iluminación natural. Circulación 4:15 PM / Fuente: Insight Revit.

SOLSTICIO DE INVIERNO 22 DE DICIEMBRE

Iluminación en lux recomendada: 100 Lux

Iluminación Calculada: 0-130 Lux

Condición: Buena

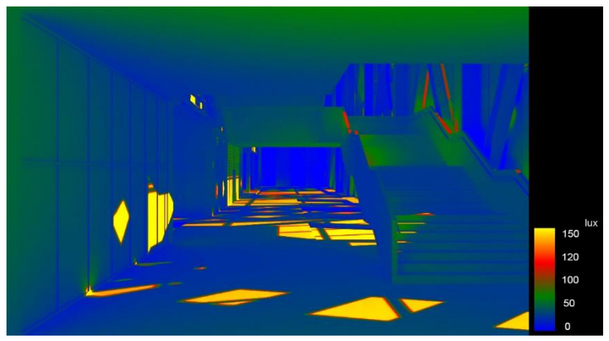


Figura 254. Análisis de Iluminación natural. Circulación 8:15 AM / Fuente: Insight Revit.

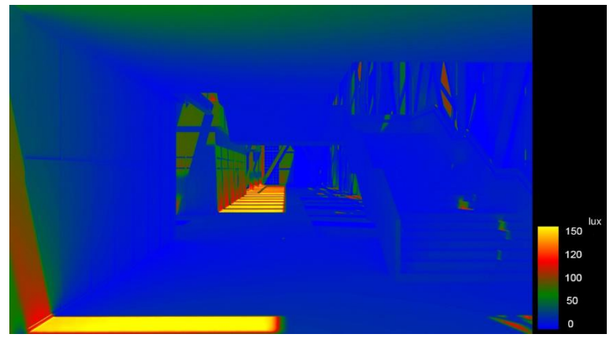


Figura 255. Análisis de Iluminación natural. Circulación 12:15 PM / Fuente: Insight Revit.

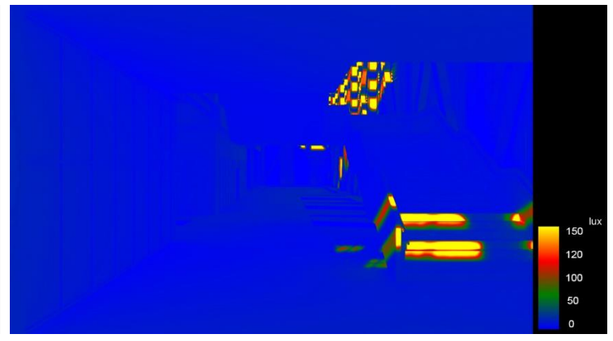


Figura 256. Análisis de Iluminación natural. Circulación 4:15 PM / Fuente: Insight Revit.

5.2.2. ANÁLISIS DE SOLEAMIENTO DEL EDIFICIO

1. 1. 1. INCIDENCIA SOLAR

Para realizar el análisis se tomó en cuenta los días en que el sol se encuentra cerca o lejos del hemisferio de la tierra, en el hemisferio norte se tienen los días más largos y las noches más cortas del año, también conocido como solsticio de invierno. En el otro caso, cuando el sol incide directamente sobre el ecuador, la noche y el día es igual en todos los lugares de la Tierra. En este caso, las fechas tomadas para realizar el estudio del soleamiento son de marzo a junio.

Durante el análisis en el software Sun Path, se procedió conforme al volumen del edificio ubicándolo al norte del mismo, con el país y ciudad donde se encuentra ubicado, luego se procedió a configurar las horas y fecha desde el equinoccio de primavera (21 de marzo) hasta el solsticio de verano (de los meses de 21 de junio y 22 de diciembre), como resultado se conoció la influencia del sol en el edificio, azimut y altitud.

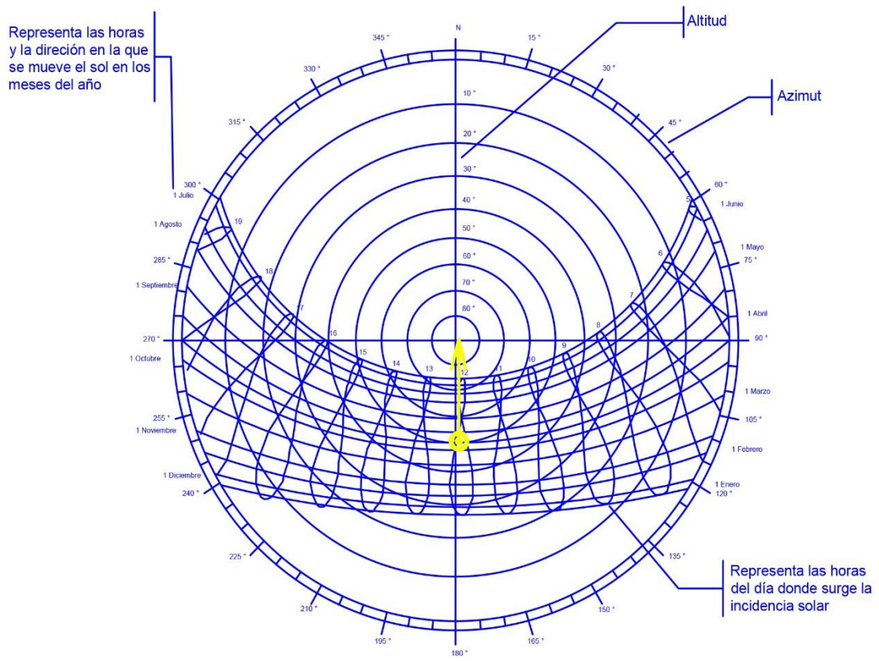


Gráfico 50. Carta Solar. Fuente: Nicepng- Modificado por autores.

Los movimientos de la tierra no son siempre en el mismo tiempo, da vuelta entera sobre su eje en un tiempo de 24 horas, por esta razón no se puede asegurar que el sol va a iluminar en el mismo punto durante un ciclo solar en todas las latitudes. Por medio de las cartas solares se puede conocer con precisión, como se proyectan los rayos del sol en un determinado momento y posición geográfica. Por medio de la latitud se conoce las coordenadas geográficas de un punto de la tierra. Con el azimut se conoce la posición en planta del sol y se mide conforme el norte en sentido de las agujas del reloj, en el caso del edificio analizado. La altura determina el ángulo con respecto al plano donde se encuentra el sol.

Por tanto, en base a los resultados se concluye que, el edificio posee condiciones de sombreamiento adecuadas en todas las estaciones del año, tanto en la mañana como en la tarde.

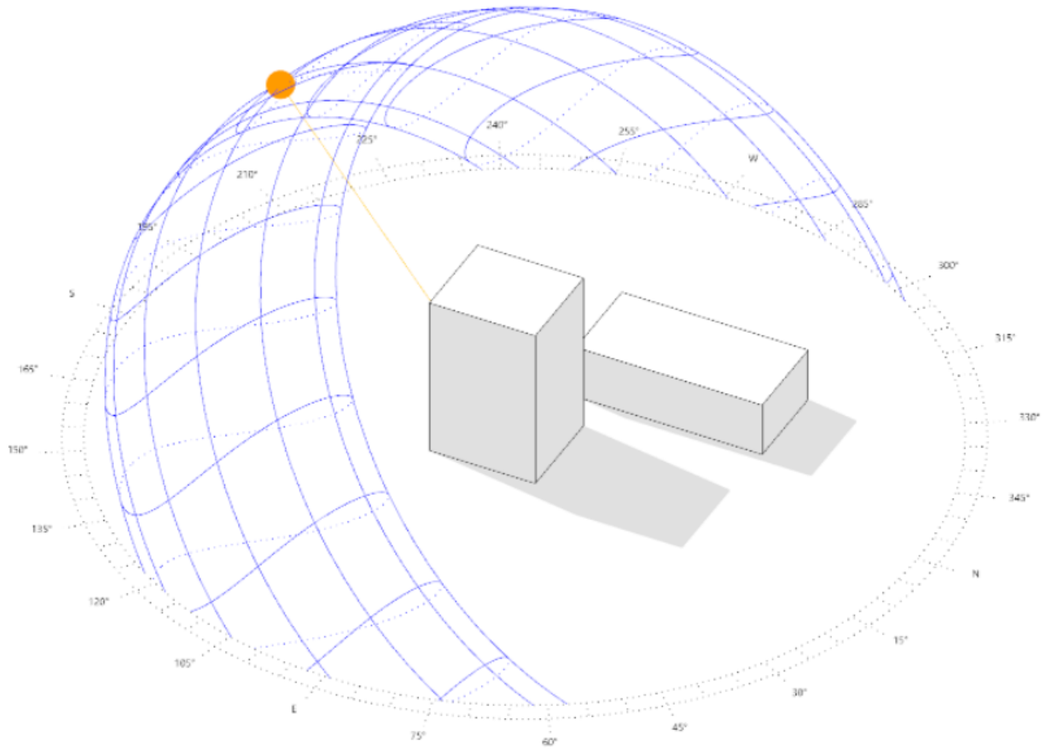
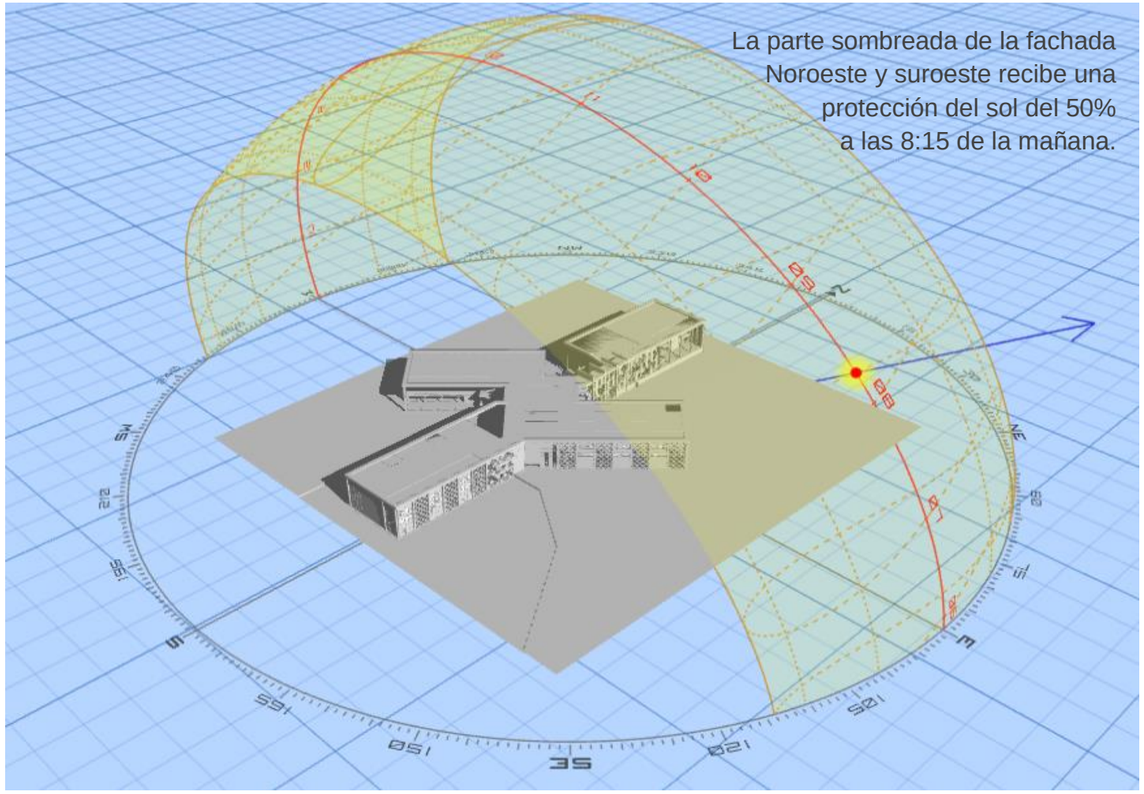


Gráfico 51. Trayectoria del sol en un volumen. Fuente: Estudio Climático.

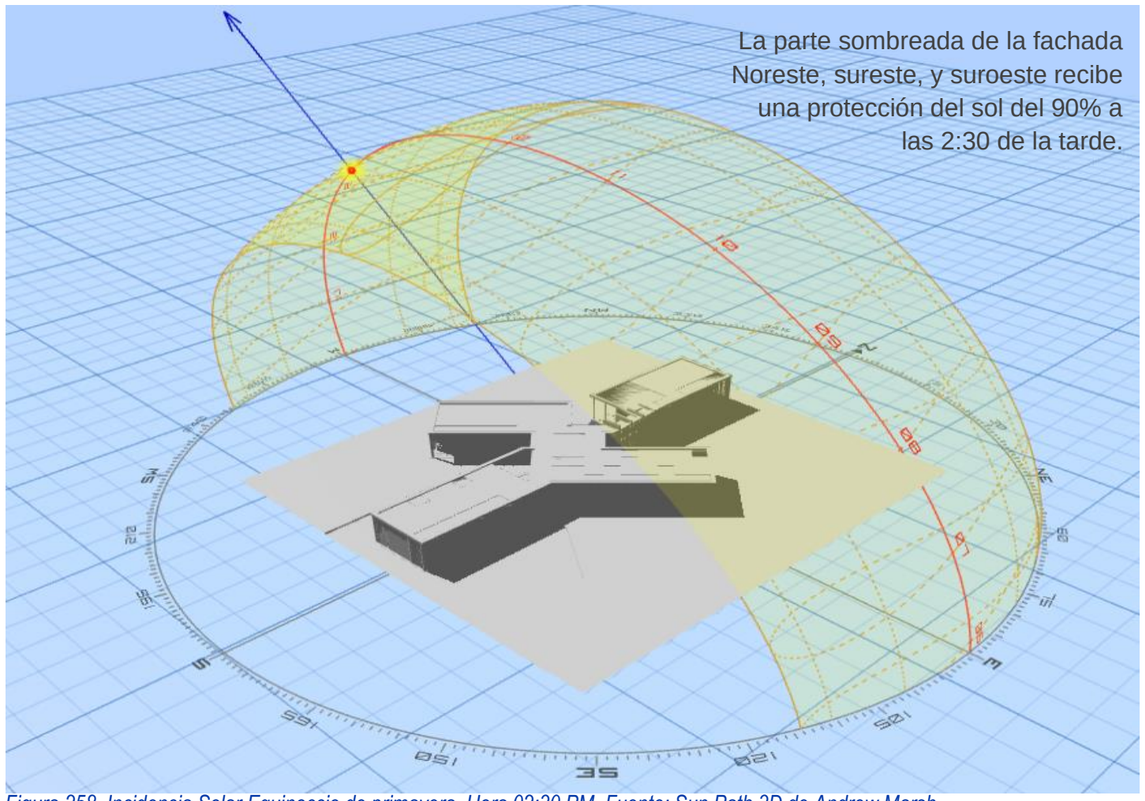
DATOS SOLARES										
Fecha	Horas de Análisis			Amanecer		Medio día		Puesta de Sol		Duración del Día
	HORA	ALTITUD	AZIMUT	HORA	AZIMUT	HORA	ALTITUD	HORA	AZIMUT	HORAS
21 Marzo	08:15	34.77	98.25	5:49	89.58	11:53	78.13	17:56	-89.59	12:07
	2:30	104.01	49.21							

Tabla 16. Resultados de análisis solar 21 Marzo. Fuente: Estudio Climático/ Editado por autores.



La parte sombreada de la fachada Noroeste y suroeste recibe una protección del sol del 50% a las 8:15 de la mañana.

Figura 257. Incidencia Solar Equinoccio de primavera. Hora 8.15 AM. Fuente: Sun Path 3D de Andrew Marsh.

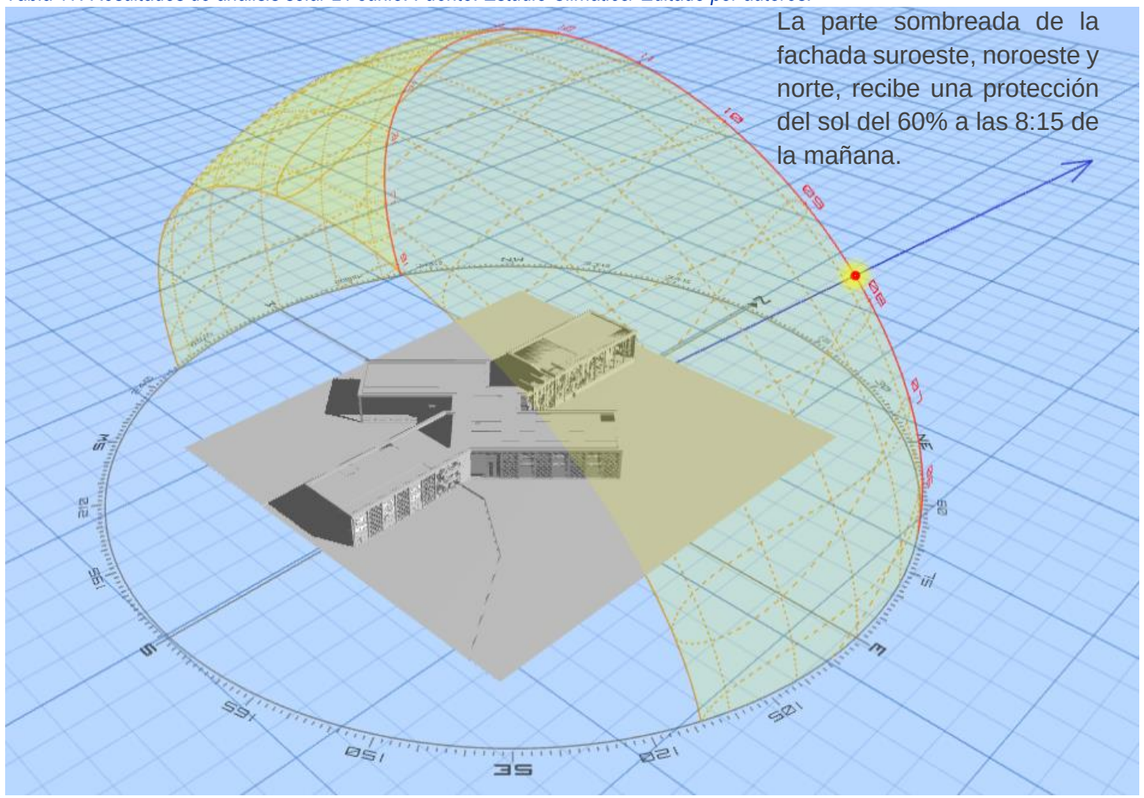


La parte sombreada de la fachada Noreste, sureste, y suroeste recibe una protección del sol del 90% a las 2:30 de la tarde.

Figura 258. Incidencia Solar Equinoccio de primavera. Hora 02:30 PM. Fuente: Sun Path 3D de Andrew Marsh.

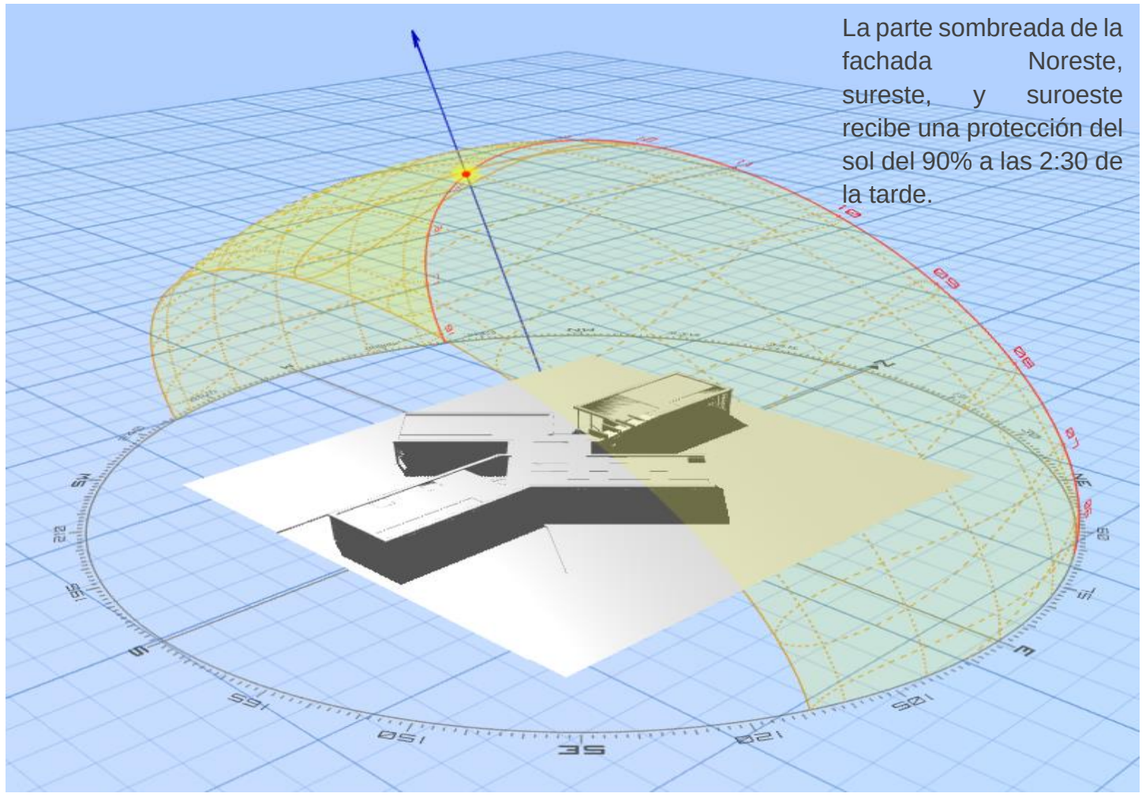
DATOS SOLARES										
Fecha	Horas de Análisis			Amanecer		Medio día		Puesta de Sol		Duración del Día
	HORA	ALTITUD	AZIMUT	HORA	AZIMUT	HORA	ALTITUD	HORA	AZIMUT	HORAS
21 Junio	08:15	38.61	69.56	5:49	67.12	11:53	78.58	17:56	-66.61	12:50
	2:30	49.72	-67.92							

Tabla 17. Resultados de análisis solar 21 Junio. Fuente: Estudio Climático/ Editado por autores.



La parte sombreada de la fachada suroeste, noroeste y norte, recibe una protección del sol del 60% a las 8:15 de la mañana.

Figura 259. Incidencia Solar solsticio de verano Hora 8.15 AM. / Fuente: Sun Path 3D de Andrew Marsh.



La parte sombreada de la fachada Noreste, sureste, y suroeste recibe una protección del sol del 90% a las 2:30 de la tarde.

Figura 260. Incidencia Solar solsticio de verano Hora 02:30 PM. / Fuente: Sun Path 3D de Andrew Marsh.

DATOS SOLARES										
Fecha	Horas de Análisis			Amanecer		Medio día		Puesta de Sol		Duración del Día
	HORA	ALTITUD	AZIMUT	HORA	AZIMUT	HORA	ALTITUD	HORA	AZIMUT	HORAS
22 Diciembre	08:15	27.91	125.01	5:49	113.22	11:53	54.39	17:56	-122.44	11:25
	2:30	35.96	-131.14							

Tabla 18. Resultados de análisis solar 22 Diciembre. Fuente: Estudio Climático.

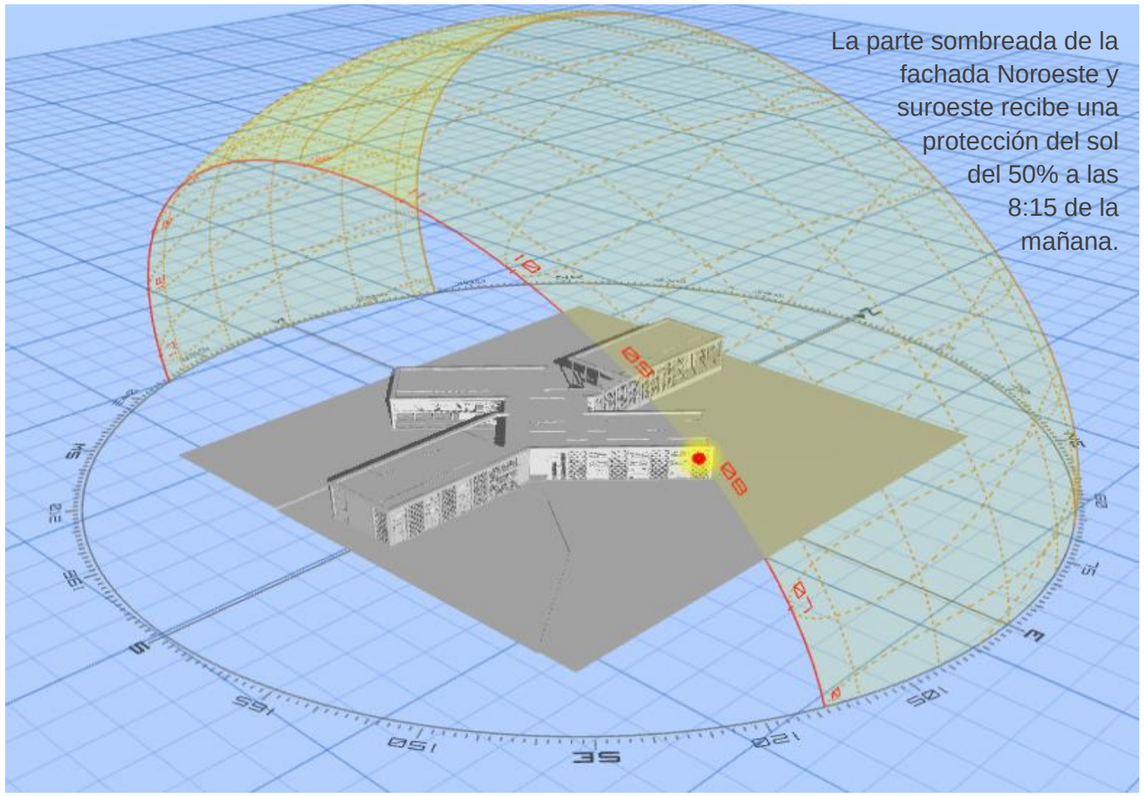


Figura 261. Incidencia Solar solsticio de verano Hora 8.15 AM. / Fuente: Sun Path 3D de Andrew Marsh.

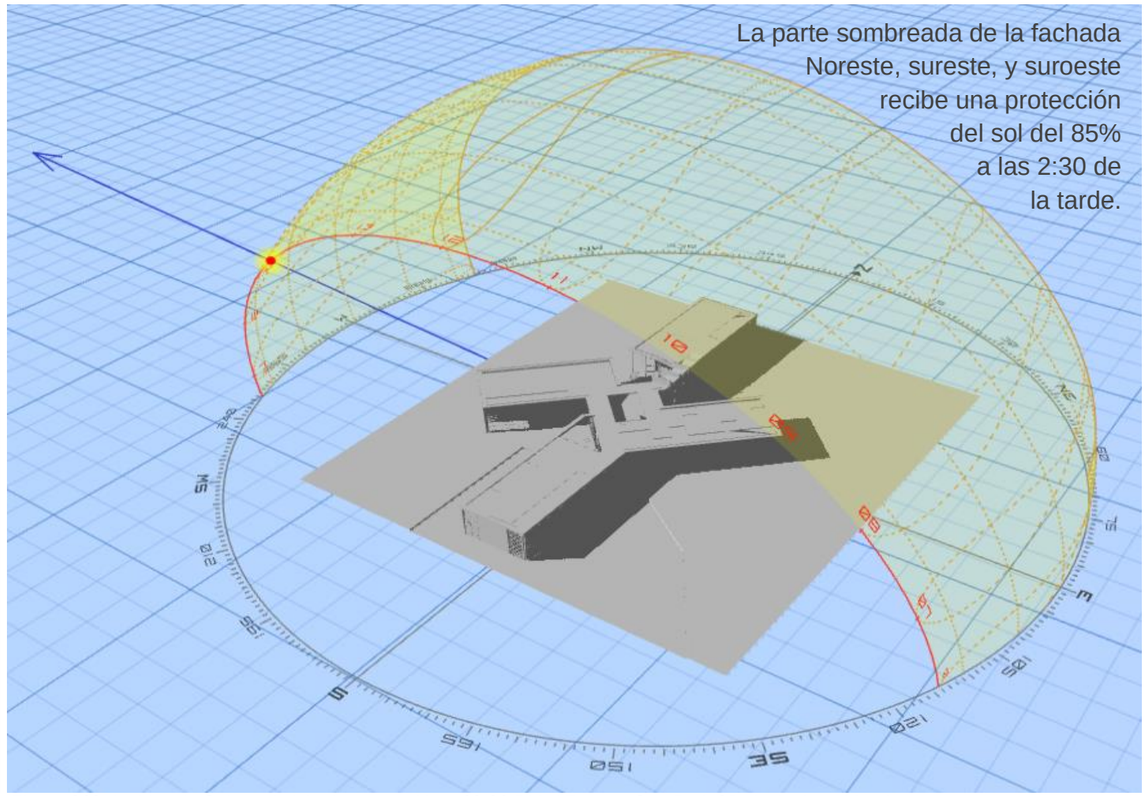


Figura 262. Incidencia Solar solsticio de verano Hora 02:30 PM. / Fuente: Sun Path 3D de Andrew Marsh.

5.3. ANÁLISIS DE INCIDENCIA DEL VIENTO

Para el análisis de los vientos en el edificio se utilizó el software Flow Design, el cual representa una aproximación de los vientos en el edificio, su propósito es conocer el flujo del aire representado en el programa a manera de túnel de viento, conociendo así la incidencia directa de los vientos en cada una de las fachadas del museo.

Mediante la barra de colores frio a cálido se conoce el rango de velocidad de menor a mayor de los vientos en m/s, en el caso de la propuesta, es representado en el rango de 10.4 m/s a 20.9 m/s, siendo el valor máximo el que ayuda en el enfriamiento de la fachada y la circulación del mismo al interior del edifico, garantizando la ventilación y el alcance del confort adecuado.

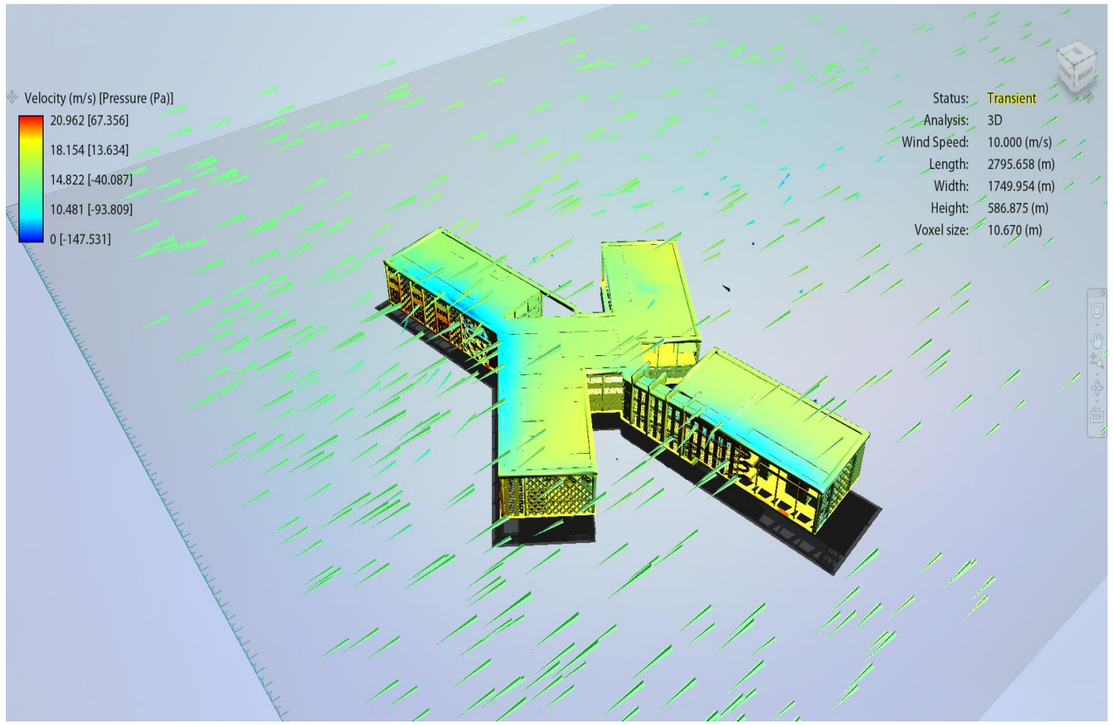


Figura 263.Representación del viento en el edificio en la fachada noreste. Fuente: Software Flow Design. Elaborado por autores.

En la fachada noreste del edificio los valores de velocidad del viento son aceptables, y es donde da la mayor incidencia de ventilación debido a la disposición del edificio, estos valores oscilan entre en 14 m/s y 18 m/s, lo suficiente para enfriar tal fachada. De la misma manera sucede con la fachada sureste con un valor máximo de 19 m/s.

La fachada norte dispone de una velocidad del viento media y que, a diferencia de la velocidad máxima, oscila entre los 10 m/s y 15 m/s, un valor de enfriamiento aceptable el cual no representa afectaciones en el edificio, aunque por su forma, en algunas caras presentan velocidades de vientos leves.

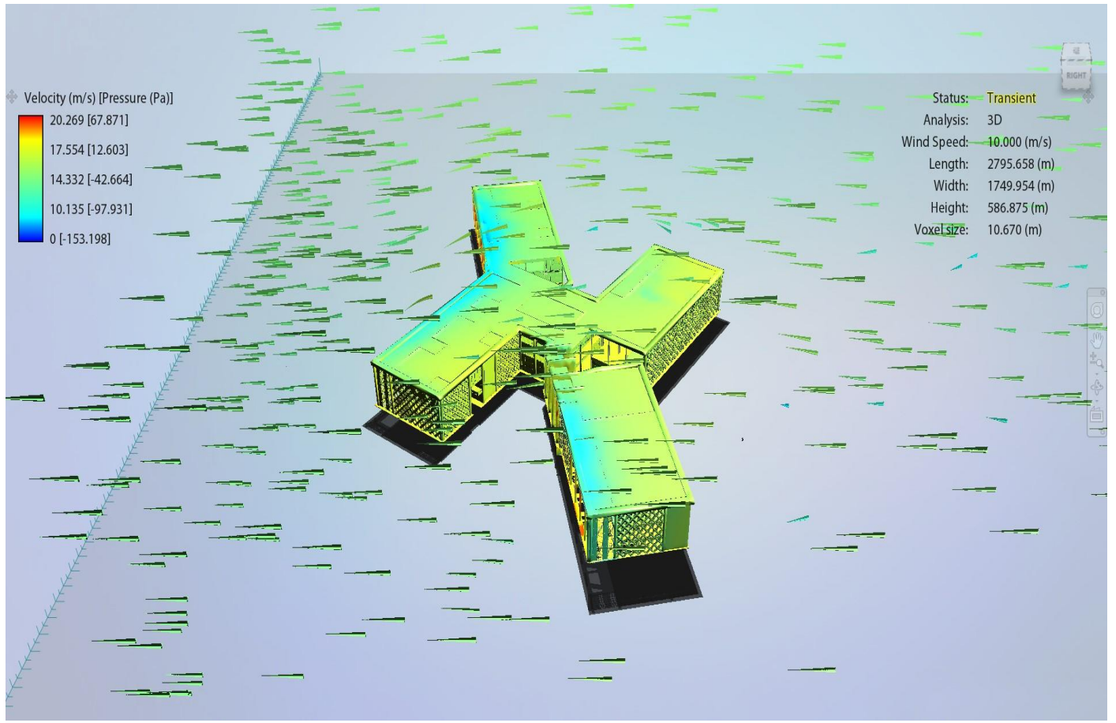


Figura 264. Representación del viento en el edificio en la fachada norte. / Fuente: Software Flow Design. Elaborado por autores.

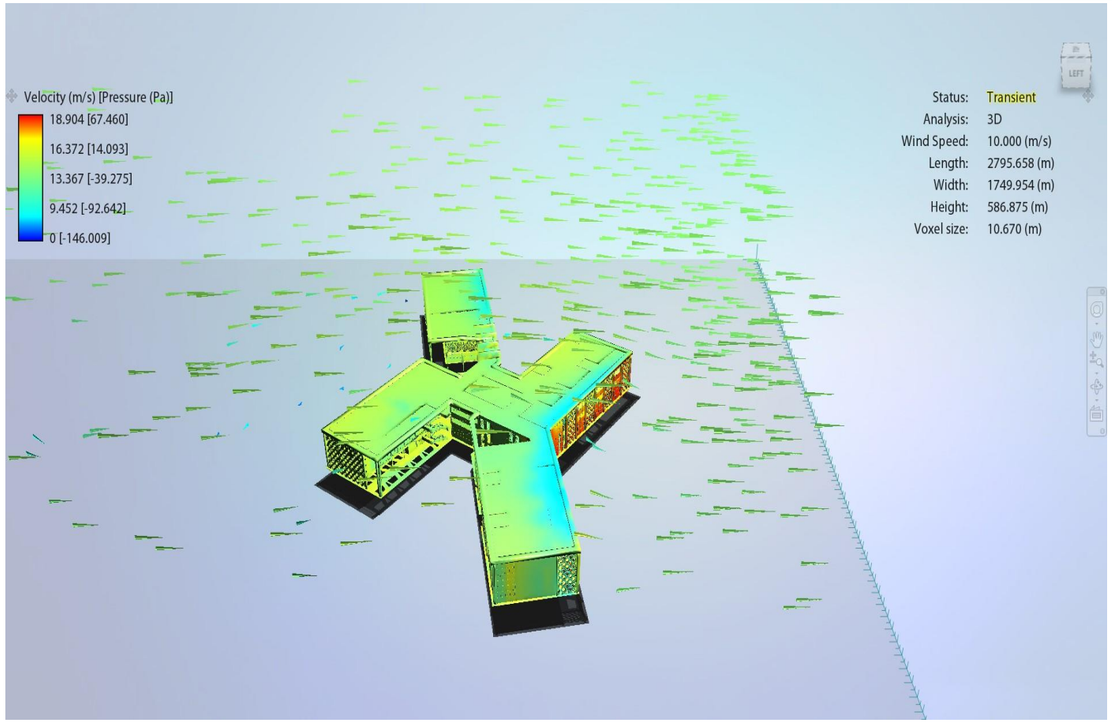


Figura 265. Representación del viento en el edificio en la fachada Sur. Fuente: Software Flow Design. Elaborado por autores.

Por otro lado, en la fachada sur del edificio los rangos de ventilación oscilan entre los 9 m/s y 13 m/s, siendo el más predominante este último con un nivel medio, en el caso de la fachada noreste el rango que predomina es el máximo de 18 m/s, representado en color rojo y tal como se observa, capta una cantidad de aire debido a la orientación del edificio y la predominancia de los vientos mismos.

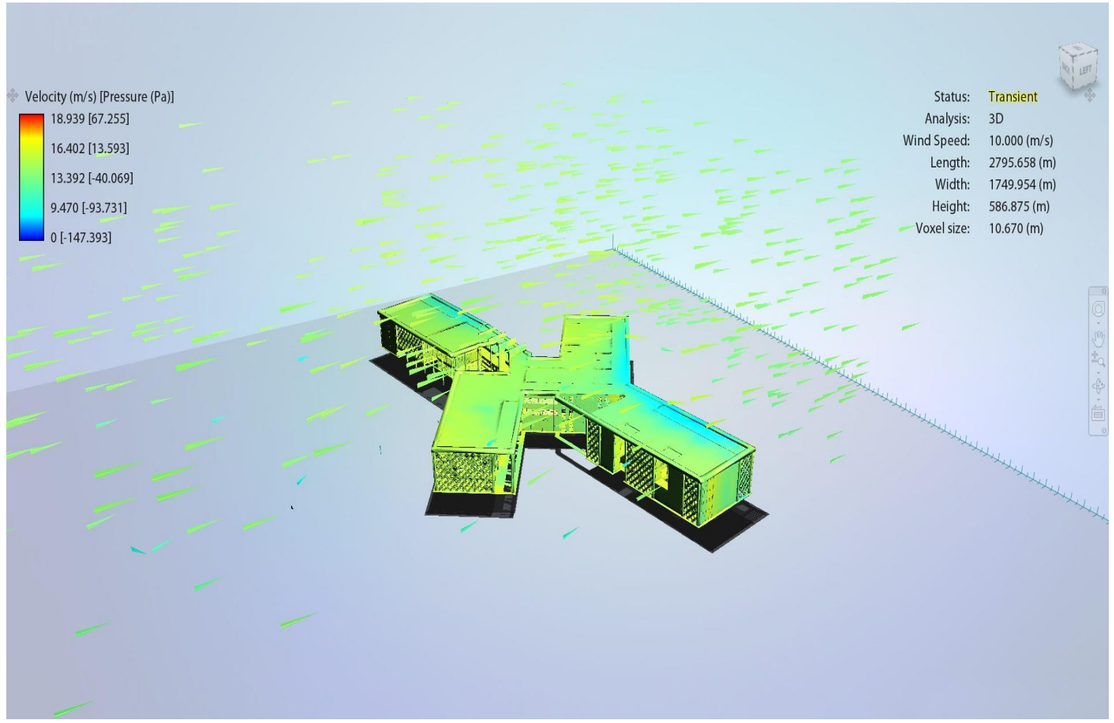


Figura 266. Representación del viento en el edificio en la fachada Suroeste. Fuente: Software Flow Design. Elaborado por autores.

En lado Sur del edificio, la fachada recibe una velocidad de vientos que oscilan entre los 9 m/s y 13 m/s, además, se destaca a la fachada noreste como la fachada con el valor más alto de captación de los vientos, dado que en el sitio la dirección predominante es de este a oeste, por esto también, algunas partes de las fachada Sur-este y Nor-este presenta leves turbulencias de aire, en la última, corresponden al nivel más alto del edificio.

VI. DESCRIPCIÓN DE ACÚSTICA E ISÓPTICA ARQUITECTÓNICA

6.1. ACONDICIONAMIENTO ACÚSTICO DEL AUDITORIO

Para el proceso de diseño del auditorio se estudiaron parámetros que se deben de tomar en cuenta para una buena audición, el cálculo del tiempo de reverberación ayuda a conocer cuanto tarda el sonido en descender, al conocer esto se da una solución para el adecuado funcionamiento y confort del mismo.

La reverberación es un problema que se presenta frecuentemente en espacios grandes cuando las ondas sonoras rebotan, por esa razón es importante que en el diseño del auditorio se busquen soluciones con el propósito de ayudar a acortar el tiempo de reverberación y obtener una recepción sonora adecuada para los espectadores.

6.1.1. CÁLCULO DE TIEMPO DE REVERBERACIÓN MEDIO (RT M)

Se calculó el tiempo de reverberación, para las frecuencias 125, 250, 500, 1000, 2000 y 4000 Hz, de los materiales propuestos para el auditorio. Para poder conocer el tiempo de reverberación se realizó el cálculo a partir de la fórmula de sabine. Para el cálculo se empezó por conocer el área de paredes, techo, piso, escenario, puertas y el volumen total de la sala, luego se realizó la operación de las áreas por cada uno de los coeficientes de absorción acústica en las frecuencias en Hz.

Para conocer el coeficiente de absorción media del local representado por α, se realizó la sumatoria de la absorción media por frecuencia de cada material y se dividió entre la cantidad de materiales para el auditorio. El tiempo de reverberación recomendado por Carrión Isbert para un auditorio es de 0.7- 1.0 segundos. El tiempo de reverberación se determina por la capacidad absorbentes de los materiales en el local, por tanto, al proponer materiales poco absorbentes dará como resultado un tiempo de reverberación elevado, por eso es recomendable proponer materiales absorbentes o porosos, lo que permite evitar la presencia del eco en la sala.

El tiempo de reverberación está relacionado con el confort acústico de la sala, por tanto, el resultado del caculo de reverberación debe estar dentro del rango recomendado, si el resultado da menos o más de lo recomendado la sala no es considerada adecuada de acuerdo al confort.

A continuación se presenta el cálculo de reverberación para el auditorio:

CÁLCULO DEL TIEMPO DE REVERBERACIÓN MEDIO RTm AUDITORIO.										
N°	Tipo de superficie y/o material	Área (mt²)	Coeficientes de absorción acústica en las frecuencias centrales de la banda de octava (Hertz)						Absorción media por frecuencia	Absorción Total (Área x Absorción media)
			125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz		
1	Pared revocada	5614	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.04	0.020	112.28
2	Panel reflectante de madera en paneles laterales	5614	0.10	0.11	0.10	0.08	0.08	0.11	0.097	542.69
3	Panel cielo raso fisurado auratone (USG) 5/8¨	469	0.34	0.36	0.71	0.85	0.68	0.64	0.597	279.84
4	Puerta de madera solida	10	0.09	0.11	0.10	0.11	0.08	0.08	0.095	0.95
5	Parquet de madera	385	0.40	0.30	0.20	0.20	0.15	0.10	0.225	86.63
6	Alfombra dura sobre hormigón	385	0.02	0.06	0.15	0.40	0.60	0.60	0.305	117.43
7	Butaca Tapizada	136	0.30	0.32	0.27	0.30	0.33	0.33	0.308	41.93
8	Entramado de madera	84	0.09	0.09	0.08	0.09	0.10	0.07	0.087	7.28
9	Espectador en butaca tapizada	136	0.30	0.35	0.42	0.46	0.48	0.40	0.402	54.63
Coeficiente de absorción media del local α:							**0.270**		**Absorción total del local (Sabines):**	**1131.36**
Según Antoni Carrión Isbert en su libro *Diseño Acústico de Espacios Arquitectónicos,* los valores recomendados de Tiempo de Reverberación Medio RTm para salas de conferencias y auditorios se encuentran en el rango comprendido entre **0.70 -1.00 segundo**. Por lo tanto, el diseño del auditorio cumple con el rango recomendado, ya que el cálculo dio como resultado el valor de 0.80 Sg.									**Volumen de la sala (mt³):**	**5,628.00**
									Tiempo de Reverberación Medio RTm (Segundos):	**0.80**

Tabla 19. Cálculo de Tiempo de Reverberación Medio RTm del auditorio/ Fuente: Elaborado por autores.

La Isoptica se compone por una curva que se traza de manera vertical u horizontal, de esa manera se logra la visibilidad de los espectadores del auditorio, el cálculo de la Isoptica se relaciona con las dimensiones antropométricas, dado que en el cálculo se toma en cuenta el tamaño del orador y los asistentes, esto ayuda a conocer las dimensiones del mobiliario y del auditorio.

Con la Isoptica se debe tener como resultado que los espectadores no tengan obstáculos visuales, incluyendo a los propios espectadores que estén delante de ellos, permitir observar el espectáculo que se presente sin ningún problema.

También es importante tomar en cuenta el tipo de espectáculo que se realizará, eso ayuda a determinar la distribución de las butacas. Para obtener una buena acústica en el auditorio, se toma en cuenta el sonido que se emitirá, la frecuencia, y los coeficientes de absorción de cada material propuesto.

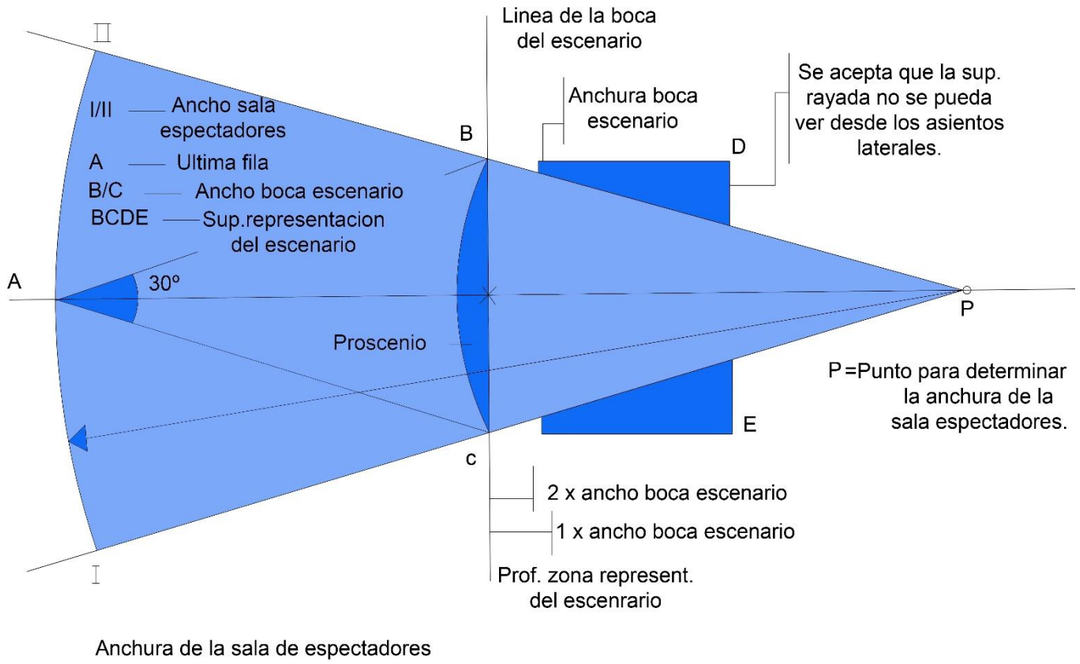


Figura 267. Anchura de salas de Espectadores. / Fuente: El arte de proyectar Arquitectura; Neufert, Ernest, edición 1995. / Editada por Autores.

En la realización de la Isoptica vertical se toma en cuenta la distancia máxima permitida (24m), en el diseño posee una distancia máxima de 22m, por lo que está dentro del rango, lo que en consecuencia permitió que, desde la boca del escenario hasta la última butaca sea posible desarrollar una buena visibilidad.

El cálculo de Isoptica arquitectónica para el auditorio se realizó de la siguiente manera:

- El punto P se realizó proyectando el doble de la distancia de la boca del escenario, con esto se pudo conocer el ancho de la sala y el radio de curvatura de las butacas. Se proyectó del punto P una línea a ambos extremos del escenario, el punto central de la primera fila dio como resultado un ángulo de 110º, la fila central tiene una amplitud de 60º y la última fila del auditorio fue de 30º, siendo la visión del espectador central.
- El foco del escenario determina el límite lateral de las butacas, este se coloca en el eje central, se ubica a dos veces el ancho de la boca del escenario, se proyecta hacia la parte de atrás, cuyas líneas deben coincidir con el ancho de la boca del escenario a partir del foco.

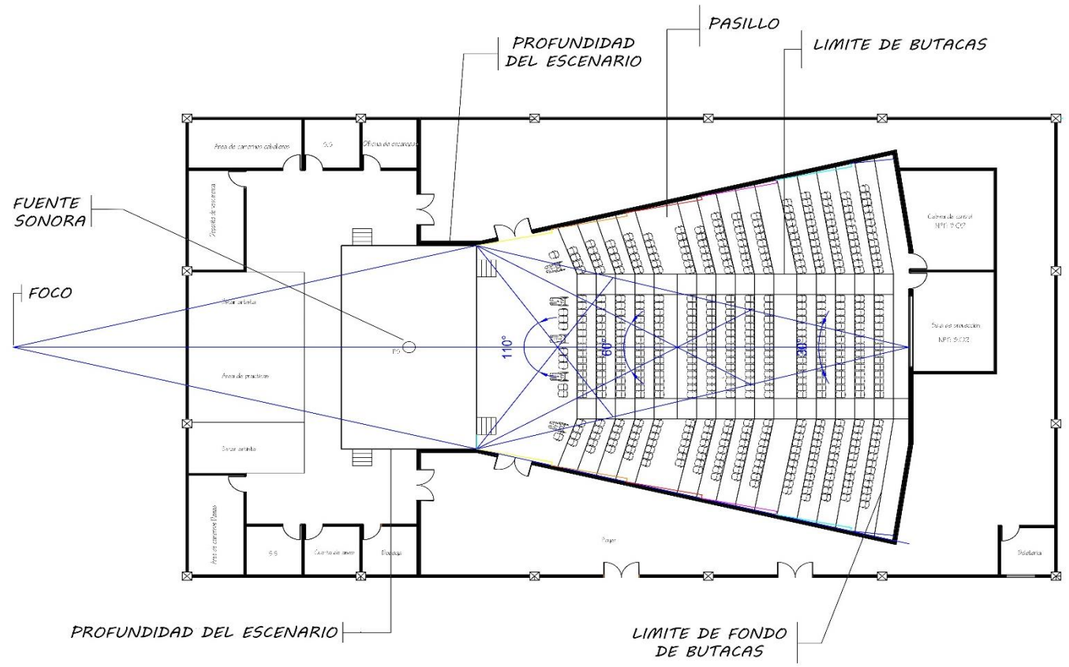


Figura 268. Isoptica Horizontal/ Fuente: Elaborado por autores.

La función de la Isoptica es tener una mejor visión como espectador, al realizar el cálculo se debe dar como resultado el dimensionamiento de los escalones para brindar a los espectadores condiciones aceptables de visibilidad, se toma en cuenta la antropometría del espectador, tomando en cuenta la distancia de los ojos hasta la parte superior de la cabeza.

En las salas de espectáculos es importante el trazo de la gradería para la colocación de butacas y que los asistentes obtengan una buena visibilidad del escenario. Es importante conocer las dimensiones del mobiliario a utilizar, así como las dimensiones del escenario, la distancia entre el escenario y la primera fila, así como también la forma de la planta.

La Isoptica vertical como horizontal busca un objetivo respecto a la visión de los espectadores, así también se obtiene las alturas para el diseño de gradería, tanto los espectadores de la primera fila, como la última deben tener vista hacia el escenario sin problemas, donde el espectador que esta delante no debe interferir con la visibilidad del que esta por detrás. La Isoptica horizontal también permite conocer la distribución radial de las butacas, garantizando una visión lateral adecuada.

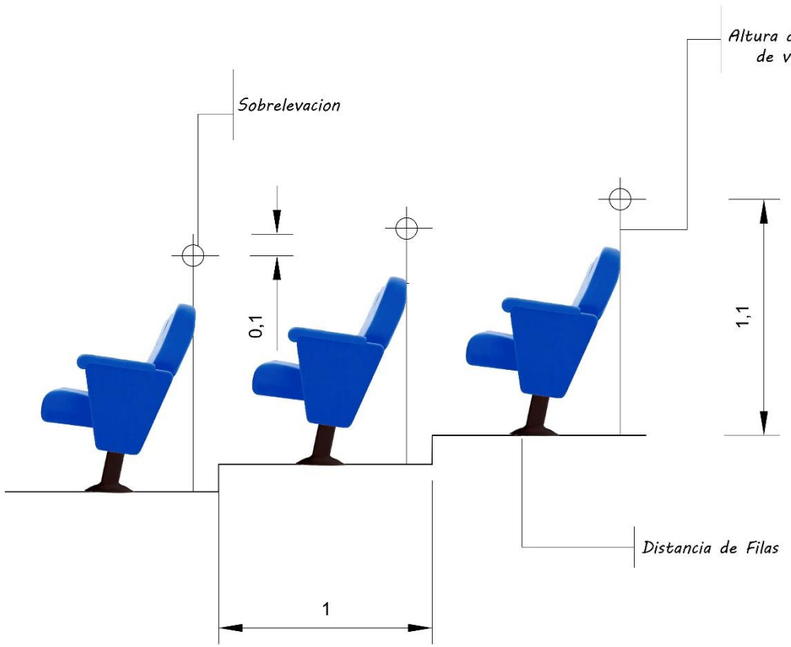


Figura 269. Butacas en Isoptica vertical. Fuente: Elaborado por autores.

La visibilidad se determina a partir de la proyección del punto observado hasta la ubicación del ojo del espectador en las filas, cuya constante resulta en la dimensión promedio que hay entre el nivel de los ojos y la parte superior de la cabeza, en este caso se estableció una dimensión de 0.10 m.

Para el cálculo de las gradas entre butacas del auditorio, se considera la distancia entre los ojos del espectador y el nivel de piso siendo de 1.10 m, las proyecciones se realizan desde el punto focal al ojo del espectador.

El cálculo se realizó trazando los rayos desde el punto focal hasta la altura de los ojos del espectador de cada fila, por medio del procedimiento se aseguró que la persona que esta delante de la otra no obstruyera la visibilidad del anterior, por tanto, en la proyección el rayo no debía interferir con la cabeza del espectador.

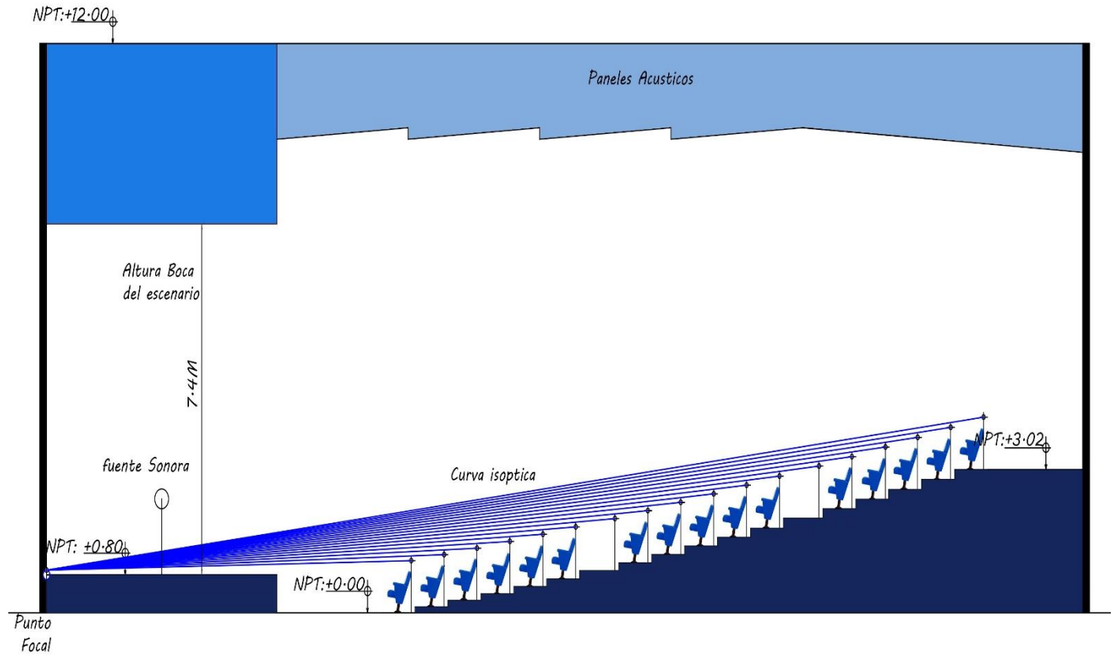


Figura 270. Isoptica vertical. Fuente: Elaborado por autores.

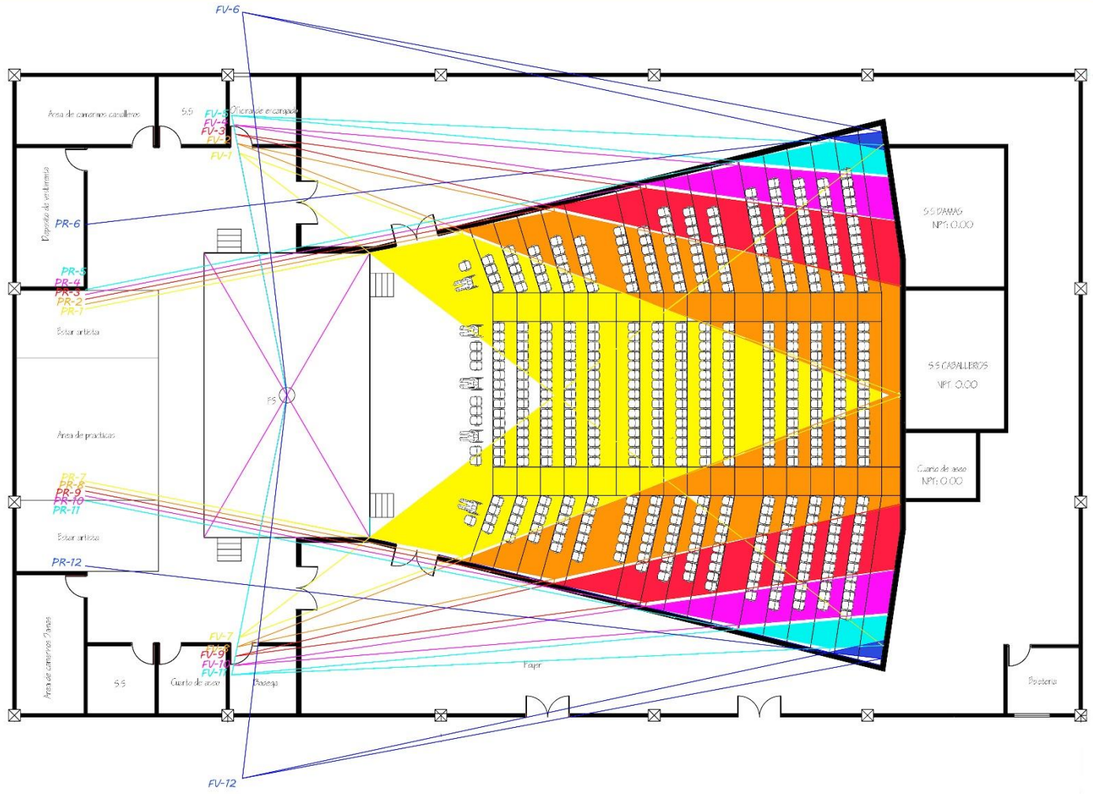


Figura 271. Paneles acústicos auditorio. Fuente: Elaborado por autores.

Mediante el estudio de la acústica se pudo conocer los fenómenos en cuanto a la propagación del sonido en el auditorio, por lo que, si la transmisión del sonido no es la adecuada, se pueden generar ecos, produciendo en el público disconfort.

Por tales fenómenos las paredes normalmente se tratan con materiales absorbentes para reducir la reverberación, en dependencia del tipo de material propuesto ayudará a reducir el eco desde las paredes ayudando a la vez con la reverberación adecuada del sonido, con tal finalidad se realizó el estudio y calculo para la posterior implementación de paneles para garantizar que cada espectador hasta la última fila pueda gozar de una acústica limpia.

El diseño de los paneles reflectantes se realizó mediante la proyección de rayos, cada panel se obtuvo por medio de un plano de reflexión, tomando en cuenta la fuente virtual de cada punto, donde se determina su área de influencia en cuanto a la difusión del sonido.

Los puntos que se tomaron en cuenta para el diseño de paneles en paredes y techo fueron:

- Evitar el eco en la sala, dado que se produce cuando existe en algún lugar de la sala una reflexión del sonido.
- Evitar el ruido de fondo y las reflexiones sonoras no deseadas, ambos disminuyen la inteligibilidad de la palabra.
- Distribuir adecuadamente en toda la sala el máximo de rayos sonoros.
- El diseño de los paneles debe tener una dimensión adecuada, siendo mayor que la longitud de la onda del sonido.

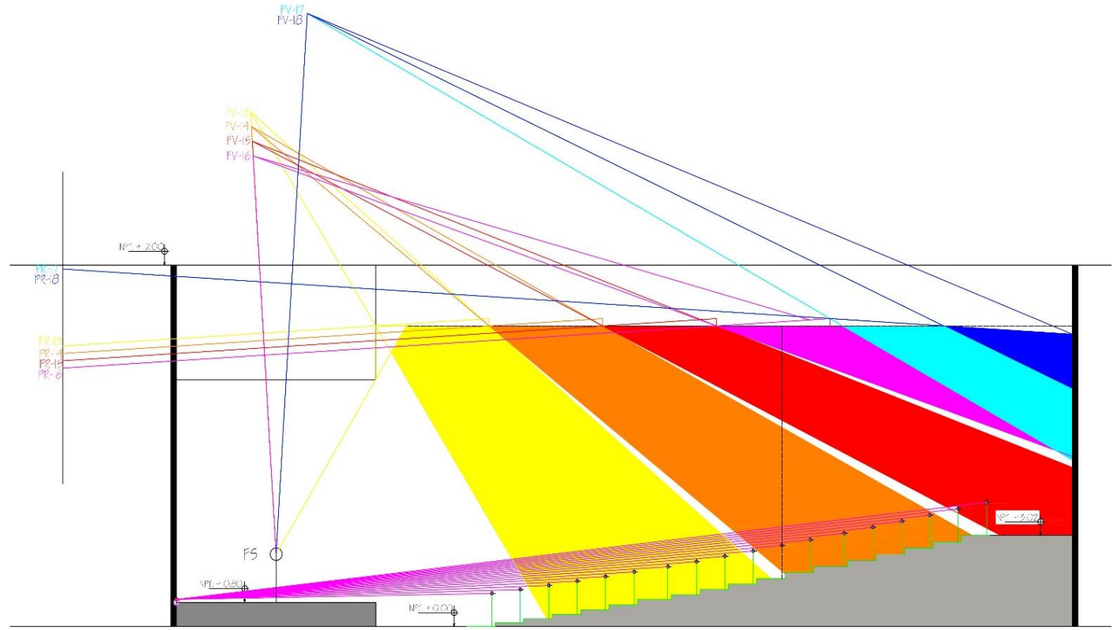


Figura 272. Paneles acústicos del auditorio en el techo. Fuente: Elaborado por autores.

VII. PROPUESTA DE VEGETACIÓN

Figura 273. Propuesta de árboles ornamentales para conjunto del anteproyecto. Fuente: Un gran recurso Las plantas ornamentales en Nicaragua /Elaborado por autores.

Con el propósito de darle un mayor valor paisajístico al edificio y su conjunto se propuso diferentes tipos de vegetación, estas seleccionadas con el fin de complementar la propuesta bioclimática del anteproyecto, teniendo en cuenta que estas fuesen autóctonas del lugar sitio o resistentes al mismo, por esa razón se consultaron fuentes como el MARENA, IRENA.

Para la propuesta de la vegetación se tomaron en cuenta ciertos aspectos como:

- Árboles que brinden sombra y ayude en el enfriamiento y circulación de vientos para el edificio y áreas externas.
- Plantas tipo trepadoras para ser integradas a los muros verdes en las fachadas de la propuesta.
- Vegetación para zona de parqueos, además de las áreas verdes mismas.
- Plantas ornamentales para jardineras ubicadas en el conjunto y al interior del edificio.

Figura 274. Render Exterior-Plazoleta de Acceso Principal Costado Este. Elaborado por autores.

Laurel de la India
Nombre Cientifico:
Ficus Miicrocarpa

Tiguilote
Nombre Cientifico:
Cordia truncafifolia

Arbol de acacia
Nombre Cientifico:
Acacia mangium

Araucaria
Nombre Cientifico:
Araucaria excelsa

Mango
Nombre Cientifico:
Mangifera

Monja
Nombre Cientifico:
Polyalthia longifolia Sonn

Neem
Nombre Cientifico:
Azadirachta indica

Palma Bangalow
Nombre Cientifico:
Archontophoenix
cunninghamiana

Almendra:
Nombre Cientifico:
Terminalia catappa

Palmera azul
Nombre Cientifico:
Bismarckia nobilis

Figura 275. Propuesta de árboles para conjunto del anteproyecto. / Fuente: Un gran recurso Las plantas ornamentales en Nicaragua /Elaborado por autores.

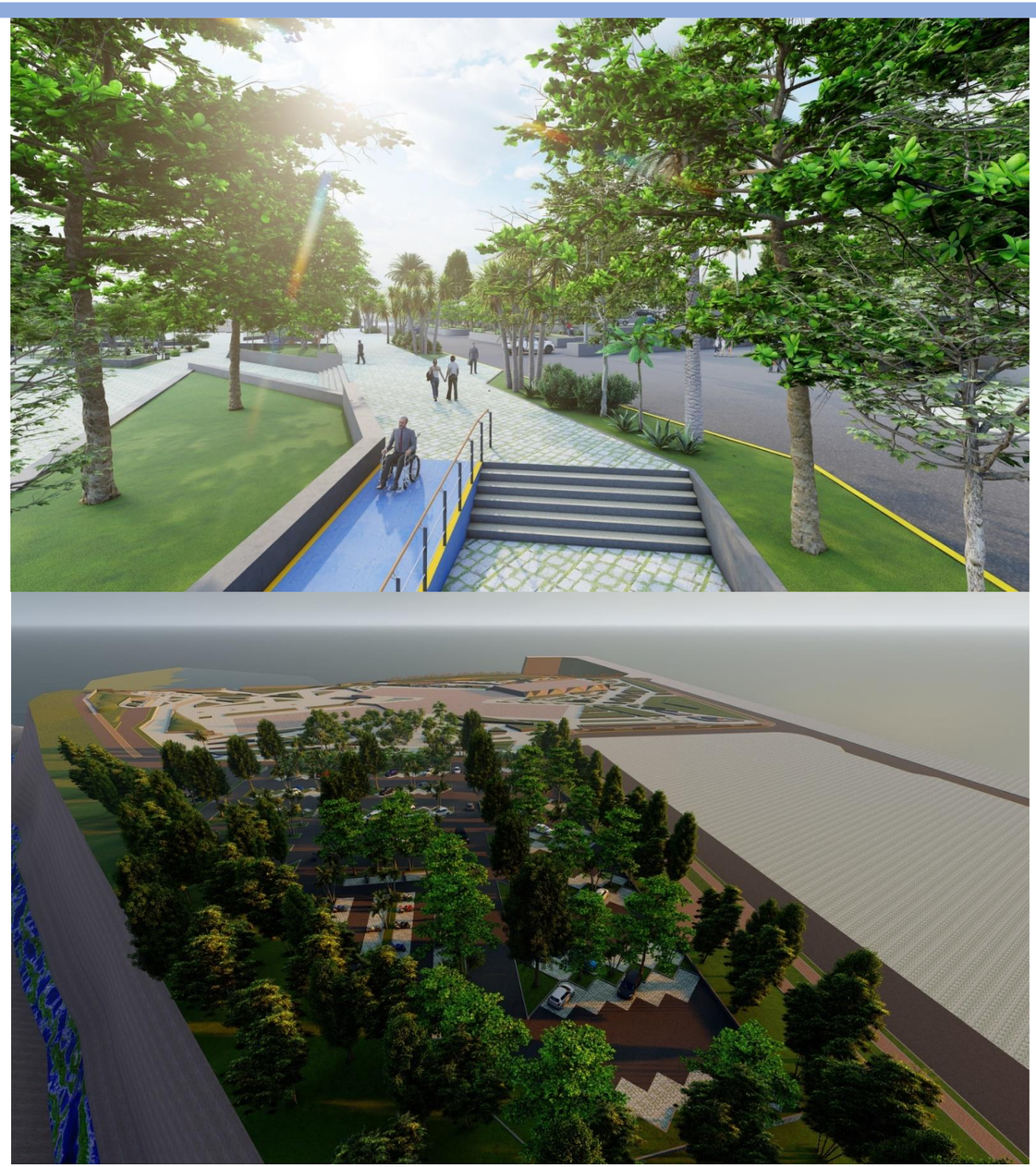


Figura 276. Renders Vegetación en Exteriores. 1ro. Acceso Secundario Costado Sur. 2do. Vista Área del estacionamiento principal. Elaborado por autores.

Cordon de obispo
Nombre Cientifico:
Acalupha Hispida

Corona de Novia
Nombre Cientifico:
Ixora Finlaysonia

Cipres
Nombre Cientifico:
Platycladus Orientalis

Genciana
Nombre Cientifico:
Ixora Casei Hance

Guayacan de Jardin
Nombre Cientifico:
Caliandra Surinamensis

Juana de Arco
Nombre Cientifico:
Cryptostegia
madagascariensis

Jazmin del Cabo
Nombre Cientifico:
Gardenia augusta

Musaenda
Nombre Clentifico:
Mussaenda
erythrophylla
Schumach

Narciso
Nombre Cientifico:
Nerium oleander

Sacuanjoche
Nombe Cientifico:
plumeria Ribra

Figura 277. Propuesta de plantas ornamentales para conjunto del anteproyecto. Fuente: Un gran recurso Las plantas ornamentales en Nicaragua /Elaborado por autores.

Figura 278. Renders Vegetación en Interiores. 1ro. Y 2do. Jardín Interior Principal. Elaborado por autores.

Uña de gato
Nombre Cientifico:
Ficus Pumila

Lirio de lluvia
Nombre Cientifico:
zephyranthes rosea

Trinitaria
Nombre Clentifico:
Bougainvillea spectabilis

Grama Mani
Nombre Cientifico:
Arachis Pintol

Pasto de San Agustin
Nombre Cientifico:
Stenotaphrum
secundatum

Coludo o Helecho
Nombre Cientifico:
Filicopsida

Costilla de Adan
Nombre Cientifico:
Monstera Deliciosa

Purpurina
Nombre Cientifco:
Tradescantia pallida

Tunica de cristo
Machigua
Nombre Cientifico:
Petrea Volubilis

Hoja de color
Nombre Cientifico:
solenostemon
scutellarioides

Figura 279. Propuesta de plantas ornamentales y plantas trepadoras para conjunto del anteproyecto. / Fuente: Flora útil Etnobotánica de Nicaragua MARENA /Elaborado por autores.

Figura 280. Renders Vegetación en Interior y exterior. 1ro. Perspectiva Costado Sur-Oeste. 2do. Jardín Interior principal. Elaborado por autores.

VIII. CONCLUSIÓN PARCIAL CAPITULO 4. DESARROLLO DEL ANTEPROYECTO; MEMORIA DESCRIPTIVA, ESTRATEGIAS BIOCLIMÁTICAS Y JUEGOS DE PLANOS.

Para concluir, se cumplió con el último de los pasos que compone a la propuesta del anteproyecto por lo que a continuación, se repasan y detallan aspectos particulares abordados en este capítulo que resultaron fundamentales y que tuvieron gran relevancia en la propuesta y la conclusión del mismo;

1. Factores climáticos, ambientales, emplazamiento, forma e historia del sitio fueron condicionantes que definieron la forma final del diseño del anteproyecto. El análisis e integración de cada una de estas resultaron en suma armonía, dando como resultado una arquitectura perteneciente al lugar.
2. Contar con la integración de criterios funcionales, formales y de diseño retomados de los modelos análogos, y apropiarlos a la propuesta desde una perspectiva bioclimática fue todo un éxito, pues si mencionamos el hecho que Nicaragua es nuevo en este aspecto, el estudio de tales, fue otra variable importante y determinante en los resultados presentes, y así lograr alcanzar una arquitectura sostenible, que sea capaz de brindar el máximo confort a los usuarios respetando siempre al medio natural que le rodea.
3. Gracias a la utilización de softwares de análisis climáticos y cuyos resultados fueron medidos cualitativamente, se constató el peso y la importancia que tuvieron la integración de los criterios bioclimáticos aplicados a la propuesta para garantizar la eficiencia y el buen funcionamiento del mismo.
4. Como primer y máxima variable o condicionante de diseño bioclimático, la orientación jugó un rol definitivo desde la configuración volumétrica que a su vez condicionaría trazar las siguientes estrategias como el aprovechamiento de los vientos, iluminación natural y protección solar para garantizar alcanzar una propuesta de gran confort.
5. Por último, la adecuada integración e inclusión de vegetación autóctona dentro y fuera del edificio mediante jardines, patios internos, muros y áreas verdes, resultó en una estrategia que sirvió como elemento regulador del impacto directo y positivo al microclima del sitio, añadiendo todavía un mayor valor paisajístico.

“La medicina es necesaria al arquitecto para conocer cuáles son los aspectos del cielo, que los griegos llaman <climas>, las condiciones del aire en cada lugar; qué parajes son nocivos, cuáles saludables, y qué propiedades tienen sus aguas, porque sin el conocimiento de estas circunstancias no es posible construir edificios sanos[1]”

[1] *Vitruvio, Marco Lucio. Op cit. p.9*

Conclusiones Generales
Recomendaciones
Bibliografía

I. CONCLUSIONES GENERALES

Para concluir, se considera satisfactorio el resultado, pues se cumplió con todos los objetivos trazados, que gracias a la implementación de la adecuada metodología de investigación y diseño se logró completar todas las fases que componen tal propuesta de diseño bioclimático. Durante la elaboración del mismo se constató lo siguiente:

- Una arquitectura debe pertenecer al lugar y no al contrario, con esto se refiere a que, con la debida y correcta integración de la arquitectura al entorno, aprovechando todos los elementos y condicionantes presentes en el sitio, tomando en cuenta al clima como primer variable, pues este trazaría la adecuada aplicación de estrategias de diseño, con el fin de lograr el buen funcionamiento del edifico, siendo capaz de transmitir el máximo grado de confort a los usuarios y a la vez, garantizar una buena eficiencia energética. Y así, materializar la creación de un lugar habitable surgiendo de la unión inseparable de la arquitectura y el clima.
- De la anterior descripción referente a las condicionantes físicas del sitio, como una variable determinante para el correcto diseño, se añaden también las condicionantes económicas y sociales, pues la arquitectura es concebida para ser un lugar habitado y perteneciente al sitio, en este sentido la propuesta se elaboró para lograr ser capaz de adaptarse y unirse al cambio del constante desarrollo económico y social que se ha venido desarrollando en toda el área del Salvador Allende, el cual se muestra como el nuevo rostro del Antiguo Centro Urbano de Managua.
- La inclusión y adaptación de criterios de diseño, resultados del estudio análogo de propuestas existentes, que bien pertenezcan a la tipología, estilo o región de estudio, o cualquiera que sea, es sin duda un paso clave que permitirá desarrollar una propuesta mucho más completa y realista.
- La gran ventaja del aprovechamiento de las nuevas tecnologías (softwares de análisis bioclimático), pues resultan ser grandes herramientas que además de brindar una mayor rapidez y precisión del estudio climático y su impacto en la propuesta, permite escoger las mejores y optimas estrategias bioclimáticas a implementarse en la propuesta de diseño.

Por esto, se considera que la propuesta presentada en este documento cumple con los requisitos funcionales, formales, ambientales y sobre todo confortables que forman parte de una arquitectura sostenible.

II. RECOMENDACIONES

Del análisis de la información obtenida en el transcurso de este estudio, se describen a continuación una serie de recomendaciones que abarcan aspectos como el aprovechamiento y conservación de los recursos naturales; del desarrollo continuo de los profesionales en la Universidad Nacional de Ingeniería; y, finalmente, aspectos generales del futuro como sociedad en conjunto.

- Como bien se sabe, el cambio climático y su cada vez mayor degradamiento, es real y consecuencia de las malas decisiones y/o prácticas del hombre, por ello, depende de todos hacer frente a tal problemática. Que, por una parte, los arquitectos en este caso, han de implementar propuestas autosustentables e inclusivas, que sean cada vez más amigables con el medio ambiente, mediante estrategias de diseño que permitan adoptar sistemas de bajo consumo energético.
- Que mediante la Facultad de Arquitectura (FARQ) la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI), forme profesionales comprometidos con el ambiente y la sociedad en general y se promueva la inclusión de propuestas sustentables, sostenibles y bioclimáticas como parte de su formación a lo largo de la carrera, a la vez, el estudio y utilización de herramientas como softwares que faciliten tales análisis bioclimáticos.
- Impulsar, promover y difundir tales propuestas arquitectónicas, que son temas de suma importancia para el continuo desarrollo de la sociedad nicaragüense. Pues es necesario compartir primeramente el resultado de propuestas que responden a una necesidad real del país y posterior, a la difusión de las bellas artes y su rol en las futuras generaciones.

III. BIBLIOGRAFÍA

III.i. FUENTES WEB CONSULTADAS

1. (El Nuevo Diario. 2016). Día Internacional de los Museos. Link: https://www.elnuevodiario.com.ni/opinion/17347-museos/
2. Plan de Revitalización Managua | Ezquiaga (ezquiagaarquitectura.com) Disponible en: https://ezquiagaarquitectura.com/2017/plan-de-revitalizacion-managua-2/
3. Estrategias bioclimáticas en escuelas de Perú: 7 ejemplos en comunidades nativas | ArchDaily México
4. Fundación Cartier - Wikipedia, la enciclopedia libre. Disponible en https://es.wikipedia.org/wiki/Fundaci%C3%B3n_Cartier
5. The building - Fondation Cartier pour l'art contemporain. Dsiponible en: https://www.fondationcartier.com/en/building
6. Fundación Cartier. Disponible en: https://www.archdaily.mx/mx/02-58917/clasicos-de-arquitectura-fundacion-cartier-jean-nouvel
7. Fundacion Cartier | CAMINOS HACIA EL ESPACIO (adrianarquitectura.blogspot.com). Disponible en: https://adrianarquitectura.blogspot.com/2013/11/fundacion-cartier.html
8. https://es.wikipedia.org/wiki/Arquitectura_sustentable#:~:text=La%20arquitectura%20sustentable,%20tambi%C3%A9n%20conocida%20como%20arquitectura%20verde,,edificios%20sobre%20el%20medio%20ambiente%20y%20sus%20habitantes.
9. https://blog.deltoroantunez.com/2013/03/arquitectura-sustentable-sostenible.html
10. https://www.admagazine.com/sustentabilidad/sustentable-sostenible-diferencia-entre-ambos-20200810-7256-articulos.html
11. https://arquitectura.bio/category/arquitectura-autosuficiente/
12. ecohabitar.org
13. https://www.mirencaballerobioestudio.com/confort-en-arquitectura/
14. http://www.arquitecturayenergia.cl/home
15. Confort olfativo en la arquitectura y el impacto de los olores en el bienestar | ArchDaily México
16. psicología de la arquitectura | AQSO
17. Confort Psicológico by Silvia Barrios (prezi.com)
18. La psicología del color y la forma en la arquitectura (cosasdearquitectos.com)
19. www.arquitecturasostenible.org
20. Plan Regulador de Managua 1968 by Alfredo Martinez. Disponible en; https://issuu.com/alfredomartinezgabuardi/docs/plan_regulador_de_managua_-_1968/52
21. Reglamento de Zonificación y Uso del Suelo para el Area del Municipio de Managua.pdf Disponible en: http://biblioteca.mti.gob.ni:8080/docushare/dsweb/Get/Version-1113/Reglamento%20de%20Zonificaci%C3%B3n%20y%20Uso%20del%20Suelo%20para%20el%20Area%20del%20Municipio%20de%20Managua.pdf
22. Color Codes - incEngine - Making eCommerce and Website Management Easy! Disponible en; https://www.incengine.com/?name=pastel-html-color-codes&art=pastel_colors
23. Microzonificación Sísmica de Managua, Amplificación del Suelo (ineter.gob.ni). Disponible en: https://webserver2.ineter.gob.ni/geofisica/sis/proyectos/micromana/4-AmplificacionDelSuelo-res.htm
24. Estudio de suelos identifica áreas capitalinas vulnerables • El Nuevo Diario. Disponible en: https://www.elnuevodiario.com.ni/nacionales/managua/419812-estudio-suelos-identifica-areas-capitalinas-vulner/
25. Geología, geotecnia, sismología y dinámica de suelos de la ciudad de Managua - Monografias.com. Disponible en: https://www.monografias.com/trabajos-pdf5/geologia-y-dinamica-suelos-managua-2014/geologia-y-dinamica-suelos-managua-2014.shtml
26. Fallas Geológicas de Managua (studylib.es). Disponible en https://studylib.es/doc/8250102/fallas-geol%C3%B3gicas-de-managua
27. Instituto Nicaragüense De Estudios Territoriales (INETER) - Atlas Climático De Nicaragua. Disponible en: https://webserver2.ineter.gob.ni/geofisica/mapas/Nicaragua/clima/atlas/index.html
28. Datos meteorológicos EnergyPlus. Disponible en: https://energyplus.net/weather
29. Consultora climática Society of Building Science Educators (sbse.org). Disponible en https://www.sbse.org/resources/climate-consultant
30. Herramientas de diseño energético (sbse.org). disponible en: https://energy-design-tools.sbse.org/
31. Instituto nicaragüense de estudios territoriales (INETER) - Atlas Climático de Nicaragua. Disponible en: https://webserver2.ineter.gob.ni/geofisica/mapas/Nicaragua/clima/atlas/index.html
32. ATLAS PREVDA. Disponible en: https://issuu.com/cathalac/docs/atlas_prevda/41
33. Cubiertas reflexivas. Disponible en chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Fsurface.com.co%2Fdescargas%2FCUBIERTAS_Y_SUPERFICIES_REFLECTIVAS_SURFACE.pdf&clen=7667707&chunk=true
34. Aislamiento térmico RETOKOMERLING. Disponible en: https://retokommerling.com/aislamiento-termico-la-orientacion-de-la-fachada/
35. Datos Meteorológicos. Disponible en: https://pdfslide.tips/documents/comparacion-climate-consultant-la-paz-barcelona.html

36. Tabla y carta psicométrica. Disponible en: https://prezi.com/p/0lb_dct_hbzu/21-tablas-y-carta-psicometrica-22-analisis-de-la-carta-psicometrica/
37. Crea comunicaciones. (s.f.). Obtenido de https://www.creacomunicaciones.com/galeria-codice/
38. (30 de Noviembre de 2015). Obtenido de https://evemuseografia.com/2015/11/30/breve-historia-de-los-museos/
39. Fundacion Ortiz Guardian. (s.f.). Obtenido de https://www.fundacionortizgurdian.org/cultura
40. Hernandez, S. (s.f.). Obtenido de https://docplayer.es/15674929-La-evolucion-de-los-museos-y-su-adaptacion.html
41. Hernandez, S. (2012). Unesco. Obtenido de http://www.lacult.unesco.org/docc/evolucion_museos.pdf
42. ILAM Patrimonio. (s.f.). Obtenido de https://ilamdir.org/recurso/1107/centro-de-arte-fundaci%C3%B3n-ortiz-gurdi%C3%A1n
43. INTUR. (s.f.). Museos en Nicaragua. Managua, Nicaragua.
44. La Nicaragua de hoy. (15 de Julio de 2019). Obtenido de https://lanicaraguadehoy.weebly.com/inicio/museo-nacional-de-nicaragua-diocleciano-chaves
45. Eve Museografia. (30 de Noviembre de 2015). Obtenido de https://evemuseografia.com/2015/11/30/breve-historia-de-los-museos/
46. Eve Museografia. (30 de Noviembre de 2015). Obtenido de https://evemuseografia.com/2015/11/30/breve-historia-de-los-museos/
47. Eve Museografia. (30 de Noviembre de 2015). Obtenido de https://evemuseografia.com/2015/11/30/breve-historia-de-los-museos/
48. https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/970851/como-se-calcula-la-isoptica
49. https://www.casasoptimus.com/como-calcular-la-isoptica/
50. http://www.audiovideoauditorios.com/acustica-para-auditorios.htm
51. https://aislamientosacusticos.org/la-importancia-de-la-acustica-en-un-auditorio/
52. https://www.diainternacionalde.com/ficha/equinoccio-de-primavera
53. https://www.nationalgeographic.es/ciencia/todo-lo-que-necesitas-saber-sobre-el-solsticio-de-verano
54. http://www.enkalux.es/noticias/148-niveles-luz-segun-los-espacios.html
55. https://www.arquitecturapura.com/como-hacer-una-una-carta-solar/
56. https://es.slideshare.net/frunzershowing/programa-de-arquitectura-de-un-museo
57. https://sites.google.com/site/elgranmuseodelmundomayaarq/zonificacion
58. https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=376834401006
59. https://issuu.com/practicum.ix/docs/museo_de_arquitectura_consciente_investigaci_n
60. https://issuu.com/arqpalma/docs/calculo_areas_minimas

III.ii. CITAS

1. «Distrito Uno de Managua “invisible”». La Prensa. 14 de febrero de 2010. Archivado desde el original el 16 de febrero de 2010. Consultado el 14 de febrero de 2010.
2. Plan Integral de Transporte y Vialidad del Municipio de Managua, Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA)/ ALMA 1998
3. El Financiamiento de la Infraestructura Vial en Managua, Universidad Nacional de Ingeniería, Isabel Avilés Managua 1997
4. Informe Mensual de Catastro Municipal, Dirección Económica, Enero/ Agosto del 2000 Boletín Estadístico, Dirección de Planificación Económica, ALMA, Enero/ Agosto del 2000
5. El Financiamiento de la Infraestructura Vial en Managua, Universidad Nacional de Ingeniería, Isabel Avilés Managua 1997
6. Oficina Nacional de Urbanismo. Plan Regulador de Managua. MANAGUA, D. N. 1968. 80 pág. 2 ed.
7. PROYECTO DEL PLAN MAESTRO PARA EL DESARROLLO URBANO DEL MUNICIPIO DE MANAGUA EN LA REPÚBLICA DE NICARAGUA; Informe Final Parte – I: Condiciones Actuales., Agencia de Cooperación Internacional del Japón, agosto 2017. Pág. 47. S-15.
8. (SÍNTESIS, PLANES PARCIALES DE ORDENAMIENTO URBANO (PPOU), DIRECCIÓN DE URBANISMO DEPARTAMENTO PLANEAMIENTO URBANO, noviembre 2004. Pág.32)
9. Dirección de urbanismo, Alcaldía de Managua. Plan Parcial de Ordenamiento
10. Urbano “Sector Nor-Central”. Managua, noviembre del 2000. pág. 165. (PPOU-SNC 2000)
11. Marco geológico-estructural del área de Managua, Geología y Estratigrafía de Managua, pág. 94.
12. Dirección General de Meteorología. (2005). *Índice de confort climático.* INETER.
13. Alexandra Zambrano, K. H. (2014). Anteproyecto Arquitectonico Museo Tactil de Arte Contemporaneo, Inclusivo para la ciudad de Managua, [Monografia para optar titulo Arquitecto, Universidad Nacional de Ingeniria]. Sistema de Biblioteca de la Universidad Nacional de Ingenieria.
14. Arte Informando Espacio Iberoamericano del arte. (s.f.). Obtenido de https://www.arteinformado.com/guia/o/fundacion-ortiz-gurdian-banpro-116306
15. Chamorro, J. (2016). Propuesta de Anteproyecto Museo Nacional Ruta del Cafe, Ubicado en la ciudad de Esteli, Nicaragua, [Monografia para optar titulo Arquitecto, Universidad Nacional de Ingenieria]. Consejo Nacional de Universidades.
16. COELLO, P. A. (mayo 22 del 2008). Nueva Materialidad en Arquitectura. En Museo Contemporaneo para Quito. Quito.
17. EL NUEVO DIARIO. (18 de Mayo de 2016). Dia internacional de los Museos.
18. Espinoza, V. A. (24 de Julio de 2015). Managua hace su apuesta por la cultura, pág. 1.

19. Hanoi Herrera, O. M. (2019). Anteproyecto Arquitectonico de un Museo Nacional de Bellas Artes, en la ciudad de Managua, Nicaragua, [Monografia para Optar Titulo Arquitecto, Universidad Nacional de Ingenieria]. Reositorio Centroamericano SIIDCA-CSUCA.
20. Mundial, B. (8 de Enero de 2020). Gasto Publico en Educacion (PIB), en America Latina Censo 2017. ¿Cuanto Invierte America Latina en Educacion en comparacion con Alemania? DW- Medio de Television.
21. Nicaragua, M. N. (27 de Noviembre de 2019). ILAM Patrimonio . Obtenido de https://ilamdir.org/recurso/1096/museo-nacional-de-nicaragua
22. Nicas News. (15 de Mayo de 2016). Obtenido de http://nicasnews.com/turismo/centro-cultural-convento-san-francisco/
23. Olivas, K. (s.f.). .*Propuesta de Anteproyecto Arquitectonico Galeria de Arte Fundacion A. Jean Brugger, San Juan del Sur, Nicaragua, +.
24. Olivas, K. (2015). Propuesta de Anteproyecto Arquitectonico Galeria de Arte Fundacion A. Jean Brugger, San Juan del sur, Nicaragua, [Monografia para Optar titulo Arquitecto, Universidad Atonoma de Nicaragua]. Repositorio UNAN.
25. Revista Atrevete. (11 de Noviembre de 2013). Obtenido de https://revistaatreveteyexplora.blogspot.com/2013/11/fundacion-ortiz-gurdian-inauguro-museo.html
26. Torres, M. B.-I. (2020). Propuesta de Rehabilitacion de la Casa Museo Julio Cortazar [Monografia para optar Arquitecto, Universidad Nacional de Ingenieria]. Repositorio Centroamericano SIIDCA-CSUCA.
27. Via Nica. (s.f.). Obtenido de https://vianica.com/sp/atractivo/37/centro-cultural-convento-san-francisco
28. Vianica. (s.f.). Obtenido de https://vianica.com/sp/go/specials/17-museo-nacional-nicaragua.html
29. Zambrano, H. (2014). Anteproyecto Arquitectonico Museo Tactil de Arte Contemporaneo, Inclusivo para la ciudad de Managua. Obtenido de http://ribuni.uni.edu.ni/1471/1/39972.pdf
30. Architectural. (1 de Abril de 2009). Obtenido de https://www.architectural-review.com/today/towada-art-centre-by-office-of-ryue-nishizawa-towada-aomori-japan
31. Archiweb. (s.f.). Obtenido de http://www.arquitecturaviva.com/es/Info/News/Details/1973
32. Arquitectura viva. (29 de mayo de 2021). Obtenido de https://arquitecturaviva.com/obras/centro-de-arte-towada
33. Chinese Association Museums. (septiembre de 2018). Obtenido de http://www.cam.org.tw/towada-art-center-towards-the-4th-generation-museum/
34. Cochlea. (27 de Diciembre de 2016). Obtenido de http://www.cochlea.eu/es/sonido
35. Daily scenery. (s.f.). Obtenido de https://daily-scenery.com/2020/02/09/post-2824/
36. Designsigh. (s.f.). Obtenido de https://www.designsigh.com/towada-art-center/
37. Diedrica. (s.f.). Obtenido de http://www.diedrica.com/2016/01/centro-de-arte-towada.html
38. Docsity. (s.f.). Obtenido de https://www.docsity.com/es/tipos-de-museos/3712490/
39. Japan Guide. (s.f.). Obtenido de https://www.japan-guide.com/e/e3779.html
40. jugem. (s.f.). Obtenido de http://1955nonnon.jugem.jp/?eid=32
41. Matcha. (s.f.). Obtenido de https://matcha-jp.com/en/1759
42. Mugalari. (10 de Enero de 2011). Vaumm. Obtenido de http://vaumm.blogspot.com/2011/01/por-partes.html
43. Nihonmono. (s.f.). Obtenido de https://nihonmono.jp/en/area/21394/
44. offosociety. (s.f.). Obtenido de https://offsociety.com/artstowada/
45. Salcedo, J. (s.f.). wordpress. Obtenido de https://jennsalcedo.wordpress.com/acustica-e-isoptica/#:~:text=Definiendo%20la%20is%C3%B3ptica%20como%20la,percepci%C3%B3n%20o%20reproducci%C3%B3n%20del%20sonido.
46. Salesa. (14 de Enero de 2021). Obtenido de https://www.salesa.es/es/noticias/que-es-el-fenomeno-acustico-conocido-como-eco/_noticia:209/
47. Towada art center. (s.f.). Obtenido de https://towadaartcenter.com/en/about/
48. webry. (s.f.). Obtenido de https://19255985.at.webry.info/201510/article_1.html
49. Wordpress. (08 de Mayo de 2008). Obtenido de https://arquict.wordpress.com/2008/05/08/museo-de-arte-contemporaneo-de-towada/
50. (31 de Mayo de 2011). Obtenido de Blogger: http://dis4rqf2.blogspot.com/2011/05/programa-arquitectonico.html
51. Arevalo, C. M. (2007). Propuesta Arquitectonica para el Museo regional de arqueologia, arte colonial, artesanias, y arte popular de San Cristobal Totonicapan, Totonicapan [Tesis de Arquitectura, Universidad de San Carlos Guatemala]. USAC.
52. Calero Gutierrez, H. L., & Espinoza Garcia, M. J. (2010). Anteproyecto Arquitectonico de la biblioteca municipal con capacidad para 70 usuarios de la ciudad de Masatepe, Nicaragua [Titulo de Arquitecto, Universidad Nacional de Ingenieria]. SIBIUNI. Obtenido de https://ribuni.uni.edu.ni/839/1/24968.pdf
53. Cisneros, A. P. (1995). Plazola vol 8 Museos. Plazola editores.
54. Collado Baldoquín, N., Matamoros Tuma, M., & Gutiérrez Maidata, R. (2013). Obtenido de Redalyc: https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=376834401006
55. D´Amico, L. (2019). Criterios y pautas de diseño para espacio de recepcion de museos [Tesis de licenciatura, Universidad del este]. Repositiorio Universidad del este. Obtenido de http://dspace.biblio.ude.edu.ar:8080/xmlui/handle/123456789/55
56. D'Amico, L. (2019). Criterios y pautas de diseño para espacios de recepción de museos [Tesis de licenciatura en Diseño de interiores, Universidad del Este]. Repositorio Univerdad del este . Obtenido de

http://dspace.biblio.ude.edu.ar:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/55/LUCIA%20D%27AMICO%20-%20TESIS%202019.pdf?sequence=1&isAllowed=y
57. Dever Restrepo, P., & Carrioza, A. (s.f.). Manual Basico de Monstaje Museografico. Division de museografia, Museo Nacional de colombia. Obtenido de http://www.museoscolombianos.gov.co/fortalecimiento/comunicaciones/publicaciones/documents/manual_museografia.pdf
58. Flores, J. A. (2016). Propuesta de anteproyecto arquitectonico museo nacional Ruta del cafe, ubicado en la ciudad de Esteli, Nicaragua [Titulo para arquitecto, Universidad Nacional de Ingenieria]. CNU. Obtenido de https://ribuni.uni.edu.ni/1444/1/80440.pdf
59. Manual de normas tecnicas para museos. (2005). Consejo Nacional de la cultura. Obtenido de https://issuu.com/icomvenezuela/docs/normativas_completas
60. Martinez, A. E. (2011). Remodelacion de auditorio y diseño de areas complementarias para el tabernaculo de las asambleas de Dios en Guatema [Titulo para arquitecto, Universidad de San Carlos]. USAC. Obtenido de http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/02/02_2926.pdf
61. Neufert, E. (1999). Arte de proyectar en Arquitectura [Version PDF]. G. Gili, SA de CV-Mexico. Obtenido de file:///C:/Users/ADMIN/Downloads/Neufert_14_edicion.pdf
62. Neufert, E. (2013). Neufert arte de proyectar en arquitectura. Gustavo Gili GG. Obtenido de file:///C:/Users/ADMIN/Downloads/NEADPEA16.pdf
63. Palma Asencio, J. I., Lopez Rodrigues, H., & Avila Diaz, G. (s.f.). Obtenido de ISSUU: https://issuu.com/arqpalma/docs/calculo_areas_minimas
64. Ruiz, R. I. (2011). Propuesta Arquitectonica para sala de conciertos en el sector norte Hermosillo, Sonora [Titulo para arquitecto, Universidad de sonora]. Biblioteca digital. Obtenido de http://tesis.uson.mx/digital/tesis/docs/21951/Capitulo2.pdf
65. Arévalo, C. M. (2007). Propuesta Arquitectonica para el museo regional de arqueología. arte colonial, atesanias y arte popular de san cristobal Totonicapán, Totonicapán [Tesis de grado a optar titulo Arquitecto]. Biblioteca central USAC. Obtenido de http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/02/02_1725.pdf
66. FLORES, J. A. (2016). PROPUESTA DE ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO MUSEO NACIONAL ¨RUTA DEL CAFÉ¨, UBICADO EN LA CIUDAD DE ESTELÍ, NICARAGUA [Tesis para optar titulo de Arquitecto]. Repositiorio UNI. Obtenido de https://ribuni.uni.edu.ni/1444/1/80440.pdf
67. GRANDE, E. W. (2017). CENTRO CULTURAL DEL RIMAC. Obtenido de Repositorio Urp: https://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/URP/1452/MONOGRAFIA1.pdf?sequence=1&isAllowed=y
68. JIMENEZ, A. I., JOACHIN, J. A., & PAZ, E. R. (2004). PROYECTO ARQUITECTONICO DEL MUSEO DE ARTE Y TRADICIONES POPULARES DE EL SALVADOR [Trabajo de graduación para opta titulo de arquitecto]. Universidad el salvador. Obtenido de https://ri.ues.edu.sv/id/eprint/4931/1/Proyecto%20arquitect%C3%B3nico%20del%20Museo%20de%20Arte%20y%20Tradiciones%20Populares%20de%20El%20Salvador.pdf
69. MILIÁN, L. C., CHÉVEZ, F. A., & LEIVA, E. W. (2014). Manual de medidas Antropometricas [Versión PDF]. Obtenido de Repositorio UNA: https://repositorio.una.ac.cr/bitstream/handle/11056/8632/MANUAL%20ANTROPOMETRIA.pdf
70. Palma, L. E. (2016). Propuesta de Diseño de Anteproyecto Arquitectónico de un Centro Cultural Comunitario con enfoque bioclimático en el Barrio Altagracia, Managua. [Monográfia para optar titulo de arquitecto]. Obtenido de Repositorio UNI: https://ribuni.uni.edu.ni/1200/2/80436.pdf
71. Plazola, A. (1990). Plazola Vol 10 [Versión PDF]. Obtenido de https://es.slideshare.net/isshinstark/plazola-vol-10
72. Ruiz, R. N., & López, F. G. (2011). Propuesta Arquitectónica para sala de conciertos en el sector norte de Hemosillo, Sonora [Tesis para optar licenciatura Arquitecto]. Universidad de Sonora. Obtenido de http://tesis.uson.mx/digital/tesis/docs/21951/Capitulo2.pdf
73. SOWA, R. L. (2013). “Museo Interactivo de Arte Contemporáneo, Ciudad Guatemala, zona 16 [Proyecto Arquitectónico de grado para optar titulo de Arquitecto]. Universidad Rafael Landivar. Obtenido de http://biblio3.url.edu.gt/Tesario/2013/03/01/Catalan-Roberto.pdf
74. (s.f.). Obtenido de M2 Enmedue: https://www.mdue.it/es/paneles-emmedue
75. Acústica (IV) Acondicionamiento con absorbentes, difusores y trampas de graves. (2018). Obtenido de https://www.hispasonic.com/tutoriales/acustica-iv-acondicionamiento-absorbentes-difusores-trampas-graves/43417
76. Campos, A. I. (2020). Isoptica. Obtenido de Studocu: https://www.studocu.com/latam/document/universidad-nacional-autonoma-de-nicaragua-managua/arquitectura-bioclimatica-y-energia-renovable/isoptica/5328375
77. Covarrubias, M. A. (s.f.). -Estudio de acústica arquitectónica [Versión PDF]. Obtenido de http://tesis.uson.mx/digital/tesis/docs/22219/Anexo.pdf
78. Díaz, A. R., & Rodeiro, A. A. (s.f.). Guia para el diseño de auditorios [Versión PDF]. Obtenido de https://www.arauacustica.com/files/publicaciones_relacionados/pdf_esp_351.pdf
79. Diaz, A., & Rodeiro, A. F. (s.f.). Guia para el diseño de auditorios [Versión PDF{.
80. Frasquet, F. J. (2010). Aislamiento y Acondicionamiento Acústico de un Auditorio para Actuaciones en Directo de Bandas de Musica [Tesis de Master]. UNIVERSIDAD POLITECNICA DE VALENCIA. Obtenido de https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/11614/Tesina%20Fco.%20Javier%20Ma%C3%B1%C3%B3%20Frasquet.pdf?sequence=1
81. H., R. F. (2012). Coeficiente de absorcion Acustica de materiales. Obtenido de https://www.bunker-audio.com/bunker-audio-portal-sonido-documentos.php?id=3

82. INIFED Infraestructura Educativa. (2014). NORMAS Y ESPECIFICACIONES PARA ESTUDIOS, PROYECTOS CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES [Versión PDF]. Obtenido de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/105400/Tomo4_Ac_stica.pdf
83. Meyrat, A. K., & Quezada, J. B. (2013). Árboles y arbustos predominantes de Nicaragua. Hispamer. Obtenido de http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/30000-34999/32030/dto351-1979-anexo4.htm
84. Monroy, M. B. (2019). Isoptica Vertical y Horizontal [Versión PDF]. Obtenido de http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/108052/secme-23417_1.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=La%20is%C3%B3ptica%20vertical%3A%20toma%20en,una%20vista%20superior%20del%20recinto.
85. Morales, J. S., & Nieto, F. M. (2019). Propuesta de diseño para acondicionamiento acústico y refuerzo sonoro en el auditorio [Tranajo de grado Ingenieria Electronica, Universidad de San Buenaventura Colombia]. Bibliotecas Universidad de San Buenaventura Colombia. Obtenido de http://bibliotecadigital.usb.edu.co:8080/bitstream/10819/7445/1/Propuesta_Diseno_Acondicionamiento_Mendez_Moreno_2019.pdf
86. Niveles recomendados de iluminación por zonas. (s.f.). Obtenido de LEDbox blog: https://blog.ledbox.es/informacion-led/niveles-recomendados-lux
87. Paz, A. L. (s.f.). Isóptica y acustica. Obtenido de https://issuu.com/luisfernandoruanopaz/docs/is_c3_93ptica_20y_20ac_c3_9astica
88. Pineda, A. G., & Bonilla, J. B. (2014). Un gran recurso: Las plantas ornamentales en Nicaragua Volumen I. UNA. Obtenido de https://core.ac.uk/reader/35166820
89. PLYCEM. (s.f.). Fibrocel (Version PDF). Obtenido de ISSU: https://issuu.com/plycem/docs/fibrocel
90. Sofía, A., José, C. M., & Gabriela, Z. (s.f.). Acústica e isóptica. Obtenido de https://jennsalcedo.wordpress.com/acustica-e-isoptica/
91. SYLVANIA. (s.f.). Led Solar System. Obtenido de Sylvania: https://sylvania-colombia.com/product/led-street-solar-kit-30w/
92. Universidad Continental. (Diciembre de 2020). Guía de diseño isoptico y acustico. Obtenido de https://issuu.com/elizabethjacquelinesalazar-hancco/docs/guia_dise_o_isoptico_y_acustico
93. Universidad de la Repubica de Uruguay. (2010). Coeficiente de Absorción [Versión PDF]. Obtenido de http: //www.fadu.edu.uy/acondicionamiento-acustico/wp-content/blogs.dir/27/files/2012/02/Tablas-de-Absorcion.pdf
94. MARENA. (2006). Flora Util Etnobotánica de Nicaragua. Agencia Española de cooperación Internacional. Obtenido de https://www.yumpu.com/es/document/read/14286446/flora-util-etnobotanica-de-nicaragua-aecid

III.iii. LIBROS CONSULTADOS

1. Muñoz, Jaime., y Ortega, Valentina. Las Cualidades Visuales De La Forma Efímera. Arquitectura Revista.
2. Bermudez, Julio., y Hermanson, Robert. (mayo de 1996). Reflexiones Sobre La Arquitectura Contemporánea. ACSA International Conference en Copenague, Dinamarca (Royal Academy of Fine Arts School of Architecture).
3. Nieva, Antonio. B. La Arquitectura Bioclimática: Términos Nuevos, Conceptos Antiguos. Introducción Al Diseño De Espacios Desde La Óptica Medioambiental. Dpto. de Arquitectura de la Universidad de Alcalá de Henares de Madrid.
4. Luis de Garrido. Reportaje Arquitectura Sustentable. ProMateriales.
5. Cabrera, Zulma. (junio 2016). Arquitectura ¿Sostenible o Sustentable? ¿Posible? CPAIM
6. YUSO. (septiembre 2013). Confort y Arquitectura. Conceptos Básicos. www.yusoproyectos.com
7. Beng Kiang, Tan., y Robson, David. (abril 2018). Bioclimatic Skyscraper – Learning From Bawa. Rascacielos Bioclimaticos. IAT Editorial Online.
8. Soza, Miriam. (2002). Análisis Del Plan General de Desarrollo Urbano De la Ciudad de Managua, 1998-2015. (Tesis para optar al Título de Maestría en Estudios Urbanos.
9. KUROKAWA, KISHO. (agosto 2016). Proyecto Del Plan Maestro Para El Desarrollo Urbano Del Municipio De Managua En La República De Nicaragua. Informe Final. Parte – II: Plan Maestro.

I. ANEXOS

I.i METODOLOGÍA DE ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA POR VICTOR FUENTES

Propuesta para la sistematización del proceso de diseño bioclimático, particularmente en su etapa analítica. Se basa en las propuestas de los investigadores clásicos como: Olgyay, Givoni y Szokolay, pero también en nuevas aportaciones como las de Yeang. Sin embargo, se trata de una metodología adaptada a los requerimientos específicos de docencia e investigación que el autor lleva a cabo en el Laboratorio de Diseño Bioclimático de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco.

El análisis se divide en varios bloques o etapas, algunas se desarrollan de manera simultánea y otras de manera secuencial.

I. OBJETIVOS.

En la medida en que sea comprendido el problema a resolver, en esa medida serán las soluciones dadas, por lo tanto, el primer paso es la definición clara y concisa del problema planteado, así como los objetivos, alcances y limitaciones. Evidentemente todo ello depende de las características particulares de cada proyecto.

II. ANÁLISIS DEL SITIO Y DEL ENTORNO.

Esta segunda etapa tiene por objetivo conocer, analizar y evaluar las variables ambientales, naturales y artificiales, así como socioculturales para lograr una adecuada integración de la obra arquitectónica, así como aprovechar los beneficios o aptitudes que provee el entorno y controlar o matizar los elementos desfavorables, evitando al máximo posible la alteración o impacto que se pudieran provocar. Estos factores están interrelacionados entre sí, así como también con la siguiente etapa de análisis del usuario.

Los análisis particulares comprenden:

1. **EL MEDIO NATURAL**
   - **1.1.1. El Sitio:**
   - **1.1.2. Climatología:**
   - **1.1.3. Análisis de Geometría Solar:**
   - **1.1.4. Análisis Ecológico:**
2. **1.2. El medio artificial**
   - 1.2.1. **Antecedentes arquitectónicos**
   - 1.2.2. **Infraestructura y equipamiento**
   - **1.2.3. Estudio de tecnología local y apropiada**
3. **1.3. El medio socio-cultural**
4. **EL USUARIO**
   - **2.1. Bienestar y confort**
     - Confort higro-térmico
     - Confort lumínico
     - Confort acústico
     - Confort olfativo
     - Bienestar electromagnético.
     - Confort psicológico.
   - **2.2. Necesidades y requerimientos**
5. **DEFINICIÓN DE ESTRATEGIAS DE DISEÑO**

➢ **De climatización**
- de calentamiento o enfriamiento
- de humidificación o deshumidificación
- de inercia o masividad
- de ventilación

➢ **De iluminación**
- Natural
- artificial

➢ **3.1.4.3 de acústica**
- Acústica
- control de ruidos

➢ **De control de contaminantes**
- del aire
- del suelo
- del agua
- electromagnética

4. **DEFINICIÓN DE CONCEPTOS DE DISEÑO BIOCLIMÁTICO**
   - **4.1. Sistemas Pasivos de Acondicionamiento Bioclimático**
     - Sistemas pasivos de climatización (climatización natural).
     - Sistemas pasivos de iluminación (iluminación natural).
     - Sistemas pasivo acústicos y para el control de ruidos (acústica arquitectónica).
   - **4.2. Sistemas Activos e híbridos de Acondicionamiento Bioclimático**
     - Sistemas activos de climatización (acondicionamiento artificial)
     - Sistemas activos de iluminación (iluminación artificial)
     - Sistemas activos de Acústica (Electroacústica)
     - Generación y control de la energía (uso eficiente de la energía: electricidad, gas, combustibles líquidos, leña, etc.; vinculado con los sistemas anteriores)

- Manejo y control del agua (captación pluvial, reutilización, calentamiento, purificación, etc.) (uso eficiente del recurso hídrico)
- Manejo de desechos (líquidos y sólidos), etc.
- Manejo y control de contaminantes

5. ANTEPROYECTO

Una vez definidas las estrategias de diseño y los conceptos bioclimáticos a utilizarse, se procede a realizar el anteproyecto arquitectónico. (Se tomarán en cuenta los conceptos: funcionales, espaciales, estéticos y de integración de tecnologías, estructurales y constructivos, bioclimáticos, diseño de exteriores, etc.).

6. EVALUACIÓN

La evaluación del proyecto deberá hacerse desde distintos ángulos:

6.1. Arquitectónica:
6.2. De confort:
6.3. Energética:
6.4. Ambiental:
6.5. Normativa:
6.6. Económica:

6.6.1. Económico:

- Presupuesto de proyecto y obra
- de operación y mantenimiento
- Análisis comparativo tradicional vs. Bioclimático

6.6.2. Financiero:

- de inversión
- de amortización.

7. PROYECTO ARQUITECTÓNICO.

En el proyecto arquitectónico definitivo se hacen los ajustes pertinentes arrojados por las evaluaciones realizadas.

8. EVALUACIÓN DE LA OBRA

La metodología bioclimática no debe terminar al finalizar el proyecto o al construirlo, sino que es necesario evaluar la obra ya operando. De esta manera, no sólo se da continuidad y seguimiento a los proyectos, sino que también se obtiene una experiencia valiosa de cada uno de ellos. Esta experiencia será de gran utilidad para proyectos posteriores.

(Fuentes, Armando, Metodología de Diseño Bioclimático).

I.ii TABLAS

TABLA. RELACIÓN VELOCIDAD DEL AIRE Y PERCEPCIÓN.
Al respecto Oglay (1998) señala que los limites convenientes de la velocidad del aire se definen por los de efectos generados en el hombre. Estos límites pueden observarse en la siguiente tabla en el cual se indican las percepciones del hombre a determinadas velocidades del viento;

RELACIÓN VELOCIDAD DEL AIRE Y PERCEPCIÓN.	
VELOCIDAD DEL AIRE	**SENSACION**
Menos de 15/18 km/h (4/5 m/s)	No se percibe
De 18 a 30 km/h (5/8 m/s)	Agradable
De 30 a 60 km/h (8/16 m/s)	Agradable con acentuada percepción
De 60a 90 km/h (16/25 m/s)	Corriente de aire desde soportable a molesta
Mas de 90 km/h (más de 25 m/s)	No soportable

TABLA. EFECTOS DEL VIENTO SOBRE EL HOMBRE.

RELACIÓN VELOCIDAD DEL AIRE Y PERCEPCIÓN.	
VELOCIDAD	**IMPACTO PROBABLE**
Hasta 15m/min.	inadvertido
15 a 30m/min.	Agradable
30.5 a 61m/min.	Generalmente agradable, pero se percibe constantemente su presencia.
61 a 91m/min.	De poco molesto a muy molesto

Por encima de 91m/min.	Requiere medidas correctivas si se quiere mantener un alto nivel de salud y de eficiencia.

Datos tomados de Oglay,1998, p.20.

TABLA. Temperaturas de color orientativas.

COLOR	TC (°K)	DESCRIPCIÓN
AZUL	30.000	Cielo azul.
	10.000	Cielo despejado.
	7.500	Cielo nublado.
BLANCO.	6.500	Lámpara fluorescente Blanco Luz día.
	5.500	Lámpara de flash.
	5.200	Luz solar directa.
	4.500	Lampara fluorescente blanco frio.
AMARILLO	4.000	1 h antes/después de la puesta/salida del sol.
	3.500	Lámpara fluorescente blanco.
	3.100	Lámparas incandescentes halógenas.
	3.000	Lámpara fluorescente blanca cálido.
	2.800	Lámpara incandescente tungsteno.
ROJO	2.500	30 min después/ antes de la salida/puesta del sol.
	2.000	Salida o puesta del sol.
	1.800	Luz de la llama de una vela.

Fuente: Muñoz, 1994, Pág. 52.

Presión sonora (dB)	Intensidad del sonido ($W/m^{2)}$	Nivel de intensidad del sonido o nivel de presión sonora(dB)	Ruido en el ambiente
63,2	10	130	Umbral de dolor
20	1	120	Cerca de un avión despegando
6,32	0,1	110	Máquina remachando
2,0	0,01	100	Martillo neumático
0,632	0,001	90	Camión de diésel a 15m
0,2	0,0001	80	Un grito a lm
0,0632	0,00001	70	Oficina ocupada
0,02	0 000001	60	Conversación a lm
0,00632	0,0000001	50	Área urbana tranquila de día
0,002	0,00000001	40	Área urbana tranquila de noche
0,000632	0,000000001	30	Área suburbana tranquila en la noche
0.0002	0,0000000001	20	En el campo cuando está en silencio
0,0000632	0,00000000001	10	La respiración humana
0,00002	0,000000000001	0	Umbral de capacidad audible.

TABLA 5. Sonidos típicos en el medio, sus intensidades y presiones sonoras y niveles de intensidad y de presión del sonido. Fuente: Mehta, Johnson y Rocafort, 1999, pag.12.

Tabla 6. Niveles de intensidad acústica más frecuentes.

Origen del sonido	Intensidad (dB)
Viento entre las hojas de un árbol	10
Ruido de fondo de una vivienda	15-20
Voz humana muy baja	20-30

Radio a volumen normal	40
Conversación	50-60
Ruido de la calle	70
Límite de aceptabilidad del oído	
Taller de mediana ruidosidad	80
Taller ruidoso	90
Ferrocarril subterráneo	100
Límite de peligrosidad	
Máquina perforadora	110
Bocina de automóvil (claxon)	120
Motor a reacción	130

Fuente: Datos sacados de Puppo, 1998, p. 73.

Entre estas clasificaciones tenemos la de Serra y Coch [1995], ITEC (1981 y Szokolay [citado por Rodríguez, 2011 quienes distinguen los ruidos de tipo destructor, excitante, irritante y perturbador (Tabla 7).

Tabla 7. Tipos de ruido según el nivel de intensidad sonora

Tipo de ruido	Nivel sonoro (dB)
Destructores	>95-100
Excitantes	Entre 50-90 y 95-100
Irritantes	<50
Perturbantes	20-25

Fuente: Serra y Coch, 1995, p. 82; ITEC, 1998, p. y Szokolay en Rodríguez, 2001, p. 188.

A este respecto, Szokolay (1980), por otra parte, destaca los diferentes niveles sonoros que empiezan a ser molestos hasta llegar a los que resultan dañinos para el sistema auditivo y los posibles efectos que pueden ir generando en el hombre (Tabla 8). Aunque no toma en consideración los llamados sonidos de fondo que, a pesar de que generalmente se mantienen entre los 20 y 25dB, pueden resultar perturbadores, dependiendo de la situación.

Tabla 8. Efecto de los niveles sonoros en Dba

Nivel sonoro	Efecto
65	Se pueden crear molestias, pero el resultado es solamente psicológico. Se pueden presentar efectos fisiológicos, tales como fatiga mental y corporal.
90	Muchos años de exposición a este nivel sonoro normalmente causa pérdidas auditivas permanentes.
100	Con períodos cortos de exposición a este nivel sonoro la agudeza auditiva 100 puede dañarse temporalmente, y por períodos prologados causará daños irreparables a los órganos auditivos.
120	Es doloroso
150	Causa pérdida instantánea de la audición.

Fuente: Tabla de V. Szokolay, 1998, *Evironmental Science Handbook*. The construction Press. Rodriguez, 2001, pp. 186.

Tabla 31. Nivel de ruido producido por distintas fuentes.

RUIDOS EXTERIORES	NIVEL DbA
Cortadora de césped a 1,5m	86
Disparo a 75m	106
Calle tranquila	45
A 50 m de tráfico denso	63
Borde autopista transitada	75
Aeroplano a 900 m	78
Calle ruidosa	87
Calle suburbana de noche	40

Mantenimiento de Muros Verdes

Mantenimiento

La periodicidad de las visitas de mantenimiento va en función del tipo de planta elegido, las condiciones de iluminación del lugar, las estaciones del año y el diseño del jardín.
En este caso, se propone visitas de mantenimiento cada 3 meses durante el primer año, y posteriormente ajustar a dos meses o mensualmente, dependiendo el crecimiento de las plantas.
Este proceso es una parte fundamental en la conservación y supervivencia de la vegetación. En la propuesta se consideraron los diferentes trabajos en función de las especies:

- Podas de formación: es aquella que se realiza a plantas de abundante crecimiento, como un recorte exterior. Poda de vegetación estética, es decir, para conservar la forma del diseño original. Poda funcional , cortar plantas que tapen ciertos elementos como ventanas o entorpezcan el paso peatonal
- Reposición de marras y sustitución de plantas: reposición de marras, sustitución de plantas, tratamientos fitosanitarios (preventivos y de eliminación de plagas), supervisión del sistema de riego, abonado, control de hidroponía, en esa reposición se eliminará el máximo de planta muerta para prevenir problemas posteriores.
- Tratamiento fitosanitario y control de insectos: en caso de infectado se debe; eliminar la planta infectada; retirar las hojas secas y caídas; control de la hidroponía.
- Sensores de humedad: Los sensores de humedad miden la humedad del sustrato a través de la resistencia eléctrica. *(Singular Green. Mantenimiento Verticales).*

Imagen Ilustrativa en funcion del diseño. Fuente: NatureScreen.

Especies Consideradas

En los muros verdes se proponen plantas de especies colgantes y trepadoras, especies consideradas que no representan cuidados especiales, o de mantenimiento costosos y regulares, únicamente las mencionadas en el mantenimiento de los muros.

El sistema de jardinería vertical está diseñado para poder integrar diversas especies de plantas ornamentales, esto con el fin de conseguir la multi flora de especies, propiciando la autosostenibilidad del jardín. Garantizar lo anterior, significaría que el jardín sería mas atractivo para la fauna animal, en especial todos aquellos insectos que juegan un rol fundamental en el desarrollo y crecimiento de las plantas.

***Monstera deliciosa* o Costilla de Adán.** *(1er. Imagen a la Izq., Autores.).*

- No demanda demasiada agua, solo únicamente un sustrato húmedo. Al alcanzar más de 3 metros de altura, es capaz de cuidarse por si sola con el agua que le proveen las lluvias.
- Tolera el sol directo.
- Crece en climas calurosos.

Especie pensada a integrarse únicamente en el primer nivel del edificio.

Pilea depressa de la familia Urticaceae. *(2da Imagen al centro)* ***Y Hiedra trepadora "Frijolillo"*** *(3er. Imagen a la der.) Fotos de Autores.*

- No demandan de cuidado especial, sobrevive solamente con mantener un rico sustrato húmedo.
- Especies de interior y exterior de rápido crecimiento.
- Toleran el sol directo.
- Crecen en climas calurosos.

Especies pensadas a integrarse en todos los niveles del edificio.

I.iii CÁLCULO DE PANELES FOTOVOLTAICOS Y DRENAJE DE AGUAS

Consumo Energético del Edificio (Eт)						
N°	Descripción	Cantidad	Potencia Unitaria en W	Potencia Total en W	Tiempo en horas	Consumo en Wh
1	Luminarias interiores Sylvania LED panel RD Φ170x20 mm de 100-240 V	166	12	1,992	4	7,968
2	Luminarias exteriores Sylvania LED solar systems de 2600 lm, 87 lm/W, 30W	250	30	7,500	10	75,000
					Total de Consumo en Wh:	**82,968.00**
					Total de Consumo en KWh:	**82.97**

R:	0.78
Energía necesaria E (Eт/R) en Wh:	107,055.48
Capacidad utilizable de la batería C_u (E*N) en Wh:	535,277.42
División de C_u entre voltaje nominal del módulo fotovoltaico:	13,551.33
C_u por Factor de reducción de ciclo de vida en Ah a 24 V:	27,102.65
Cálculo de número de baterías en paralelo:	52.120
Cálculo de número de baterías en serie:	3.292
Total de baterías:	**171.6**
Potencia Ep por pérdidas generadas por uso de regulador en Wh:	118,950.54
Numero de paneles Ep/((P)(H.S.P)):	**58.00**
Con el fin de tener distintas opciones de arreglos se instalará 58 paneles solares	

Tabla 20. Cálculo de paneles fotovoltaicos/ Fuente: Arq. Eduardo Mayorga Navarro/ Editado por autores.

A como se muestra en la tabla se proponen luminarias de la marca **Sylvania**, para interiores se proponen panel **LED RD12w ww 100-240v**, el cual proporciona una proyección uniforme de la luz reduciendo los costos de energía. En el caso de los exteriores se propone **Led Light Solar Kit S30** por la ventaja de iluminar espacios con un mínimo de inversión. El panel propuesto es marca **Canadian Hiku 450w** monocristalino este tipo de paneles tiene una capacidad de producción superior a la de un panel policristalino.

Cálculo de Tanque de Almacenamiento de Agua Pluvial. Volumen de agua pluvial a captar:			
Valor de pluviometría anual del lugar (litros x mt²) [1]	Superficie de captación en mt² (sin contar la pendiente)	Factor de aprovechamiento (según material) [2]	Agua captada en litros al año
1,164.20	5,169.41	0.80	**4,814,585.33**

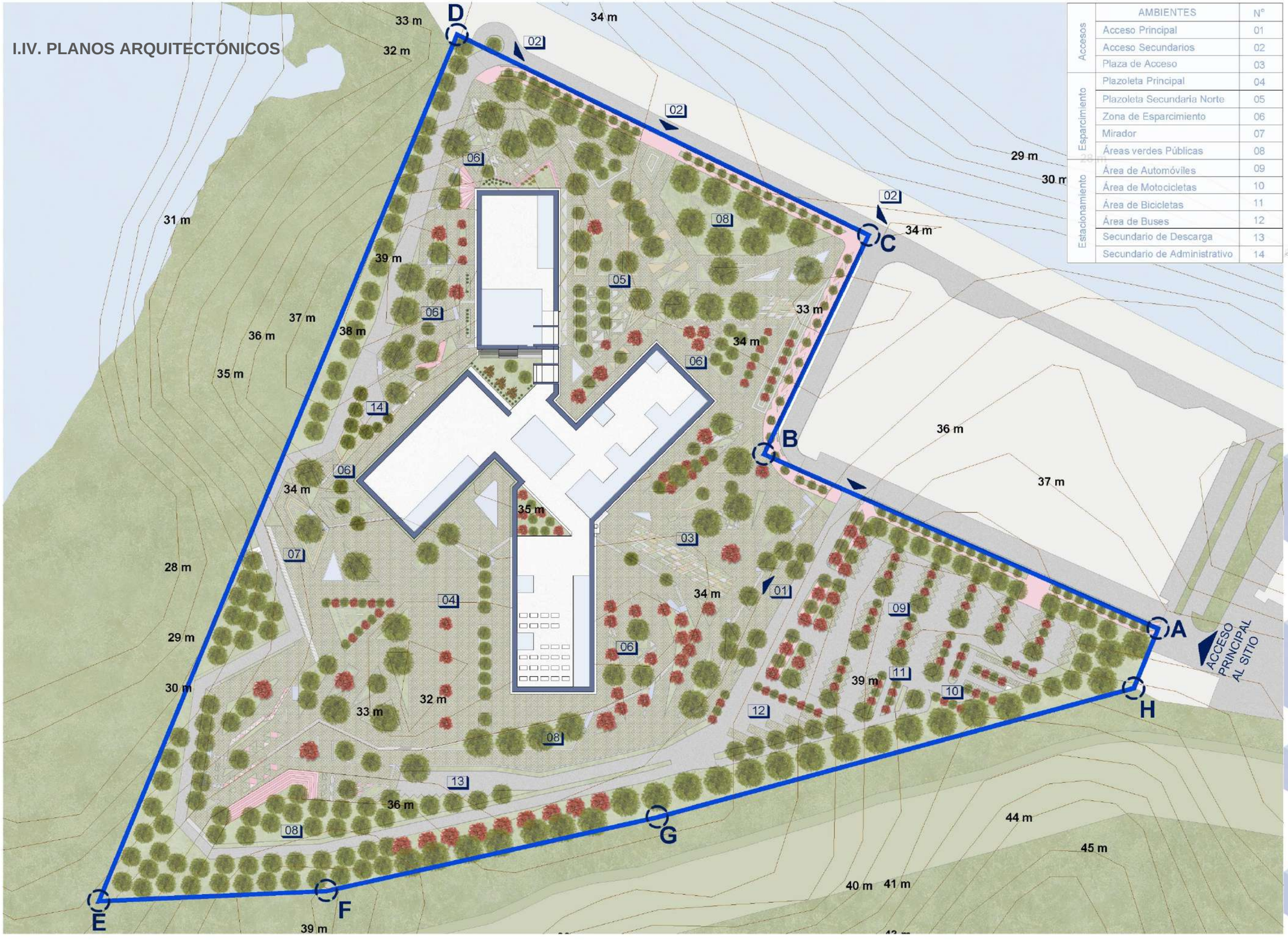
Porcentaje de la demanda de agua potable a cubrir por el sistema de agua pluvial:			
Uso	Gasto por persona (litro / persona / año)	Usuarios	Total en litros
Inodoros y lavamanos.	8,800	1,700.00	14,960,000.00
Limpieza general de edificios.	1,000	1,700.00	1,700,000.00
		Total de la demanda (litros):	**16,660,000.00**
		Porcentaje (%) de la demanda calculada que cubrirá el sistema de captación pluvial:	**28.90**

Volumen del Tanque de Agua Pluvial:			
Agua captada en litros al año	Total de la demanda en litros	Tiempo de reserva (días)	Volumen del tanque en litros
4,814,585.33	16,660,000.00	60	**1,765,034.41**
		Volumen del tanque en mt³:	**1765.03**
Dimensiones del tanque, determinando una profundidad de 2.50 mts.			
		Altura H (m):	2.50
		Área del tanque (m²):	706.01
		Dividiendo en dos tanques el área calculada (m²):	353.01
		Dimensiones de cada lado para los dos tanques (m):	**18.79**

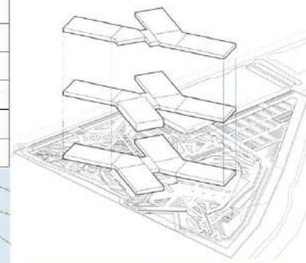
Tabla 21. Cálculo de tanque almacenamiento agua pluvial/ Fuente: Arq. Eduardo Mayorga Navarro/ Editado por autores.

Se consideran dos tanques de 18.79m x 18.79m x 2.50m cada uno, ambos tienen capacidad para suplir el 28.90% de la demanda de agua por operación de lavamanos e inodoros, así como para la limpieza general del edificio por un período de ocho meses: los seis meses del invierno y dos meses en verano.

I.IV. PLANOS ARQUITECTÓNICOS



	AMBIENTES	N°
Accesos	Acceso Principal	01
	Acceso Secundarios	02
	Plaza de Acceso	03
Esparcimiento	Plazoleta Principal	04
	Plazoleta Secundaria Norte	05
	Zona de Esparcimiento	06
	Mirador	07
	Áreas verdes Públicas	08
Estacionamiento	Área de Automóviles	09
	Área de Motocicletas	10
	Área de Bicicletas	11
	Área de Buses	12
	Secundario de Descarga	13
	Secundario de Administrativo	14



CONJUNTO ARQUITECTÓNICO

TEMA:
ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO DE MUSEO CONTEMPORÁNEO DE BELLAS ARTES CON ENFOQUE BIOCLIMÁTICO EN LA CIUDAD DE MANAGUA, NICARAGUA, AÑO 2020.

AUTORES:
Br. GUEVARA NORORI ANDHY HUSSEIN.
Br. BALTODANO GONZÁLEZ ESTEFANIA.
Br. ALVARADO TENORIO NOEL ANTONIO.

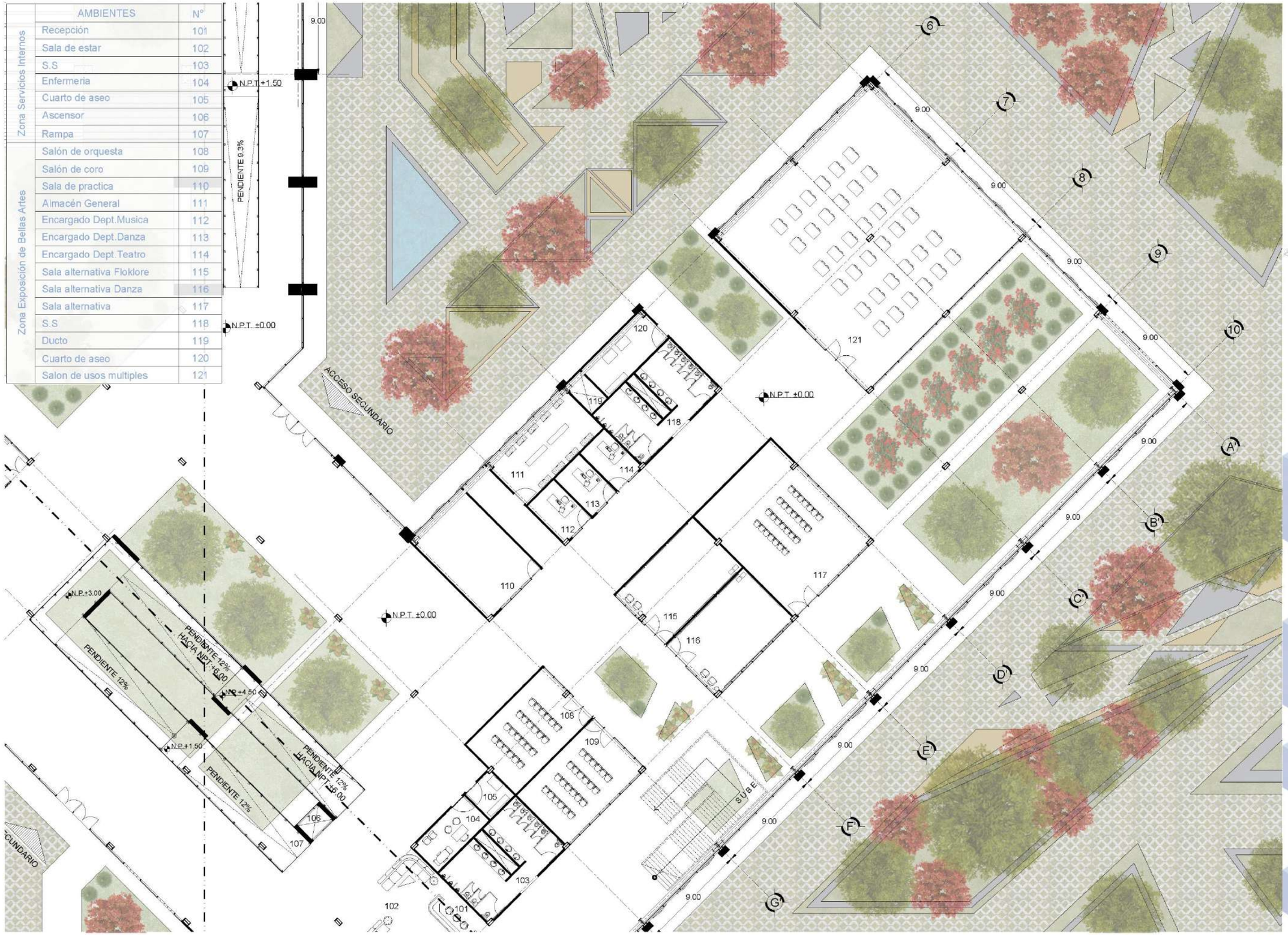
TUTOR:
Arq. EDUARDO MAYORGA NAVARRO.

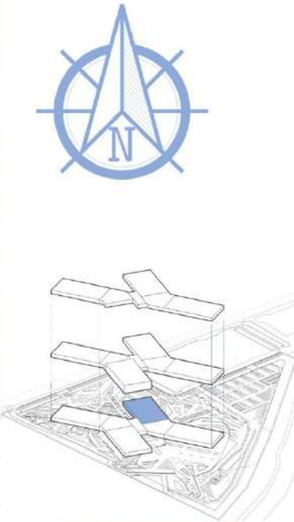
CONTENIDO:
PLANO DE CONJUNTO ARQUITECTÓNICO.

ESCALA: 1:1,700

LÁMINA: 01

	AMBIENTES	N°
Zona Servicios Internos	Recepción	101
	Sala de estar	102
	S.S	103
	Enfermeria	104
	Cuarto de aseo	105
	Ascensor	106
	Rampa	107
Zona Exposición de Bellas Artes	Salón de orquesta	108
	Salón de coro	109
	Sala de practica	110
	Almacén General	111
	Encargado Dept.Musica	112
	Encargado Dept.Danza	113
	Encargado Dept.Teatro	114
	Sala alternativa Floklore	115
	Sala alternativa Danza	116
	Sala alternativa	117
	S.S	118
	Ducto	119
	Cuarto de aseo	120
	Salon de usos multiples	121





BELLAS ARTES A1 / P1

TEMA:
ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO DE MUSEO CONTEMPORÁNEO DE BELLAS ARTES CON ENFOQUE BIOCLIMÁTICO EN LA CIUDAD DE MANAGUA, NICARAGUA, AÑO 2020.

AUTORES:
Br. GUEVARA NORORI ANDHY HUSSEIN.
Br. BALTODANO GONZÁLEZ ESTEFANIA.
Br. ALVARADO TENORIO NOEL ANTONIO.

TUTOR:
Arq. EDUARDO MAYORGA NAVARRO.

CONTENIDO:
PLANTA ARQUITECTÓNICA AMPLIADA - A1 - P1

ESCALA: 1:300

LÁMINA: 02/1-6

	AMBIENTES	N°
Zona Servicios Internos	Taquilla	100
	Recepción	101
	Sala de estar	102
	S.S	103
	Enfermeria	104
	Cuarto de aseo	105
	Ascensor	106
	Rampa	107
Zona Exposición de Bellas Artes	Salón de orquesta	108
	Salón de coro	109
	Sala de practica	110
	Almacén General	111
	Encargado Dept.Musica	112
	Encargado Dept.Danza	113
	Encargado Dept.Teatro	114
	Sala alternativa Floklore	115
	Sala alternativa Danza	116
	Sala alternativa	117
	S.S	118
Servicios Internos	Controles	122
	Oficina de encargado	123
	Equipo	124
	Bodega	125
	Cocineta	126
	S.S	127

BELLAS ARTES HALL / P1

TEMA:
ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO DE MUSEO CONTEMPORÁNEO DE BELLAS ARTES CON ENFOQUE BIOCLIMÁTICO EN LA CIUDAD DE MANAGUA, NICARAGUA, AÑO 2020.

AUTORES:
Br. GUEVARA NORORI ANDHY HUSSEIN.
Br. BALTODANO GONZÁLEZ ESTEFANIA.
Br. ALVARADO TENORIO NOEL ANTONIO.

TUTOR:
Arq. EDUARDO MAYORGA NAVARRO.

CONTENIDO:
PLANTA ARQUITECTÓNICA AMPLIADA-HALL-P1

ESCALA: 1:300

LAMINA: 02/2-6

AMBIENTES	N°
Bodega	125
Cocineta	126
S.S	127
Controles	128
Oficina de encargado	129
Equipo	130
Bodega	131
Secretaria Museografia	132
Coordinador Museografia	133
Marqueteria	134
Controles	135
Oficina de encargado	136
Equipo	137
Bodega	138
Serigrafia	139
Carpinteria	140
Bodega	141
Oficina de encargado	142
Equipo	143
Vestidores	144
Cuarto oscuro	145
S.S	146
Bodega	147
Oficina de encargado	148
Equipo	149
Vestidores	150
Cocineta	151
Bodega	152
Cuarto de aseo	153
Paneles electricos	154

Zona Servicios Internos

N.P.T. -1.00

SUBE

PENDIENTE 10%

ACCESO SECUNDARIO A ZONA DE SERVICIO

SECCIÓN B-B/1

ZONA DE SERVICIO A2 / P1

TEMA:
ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO DE MUSEO CONTEMPORÁNEO DE BELLAS ARTES CON ENFOQUE BIOCLIMÁTICO EN LA CIUDAD DE MANAGUA, NICARAGUA, AÑO 2020.

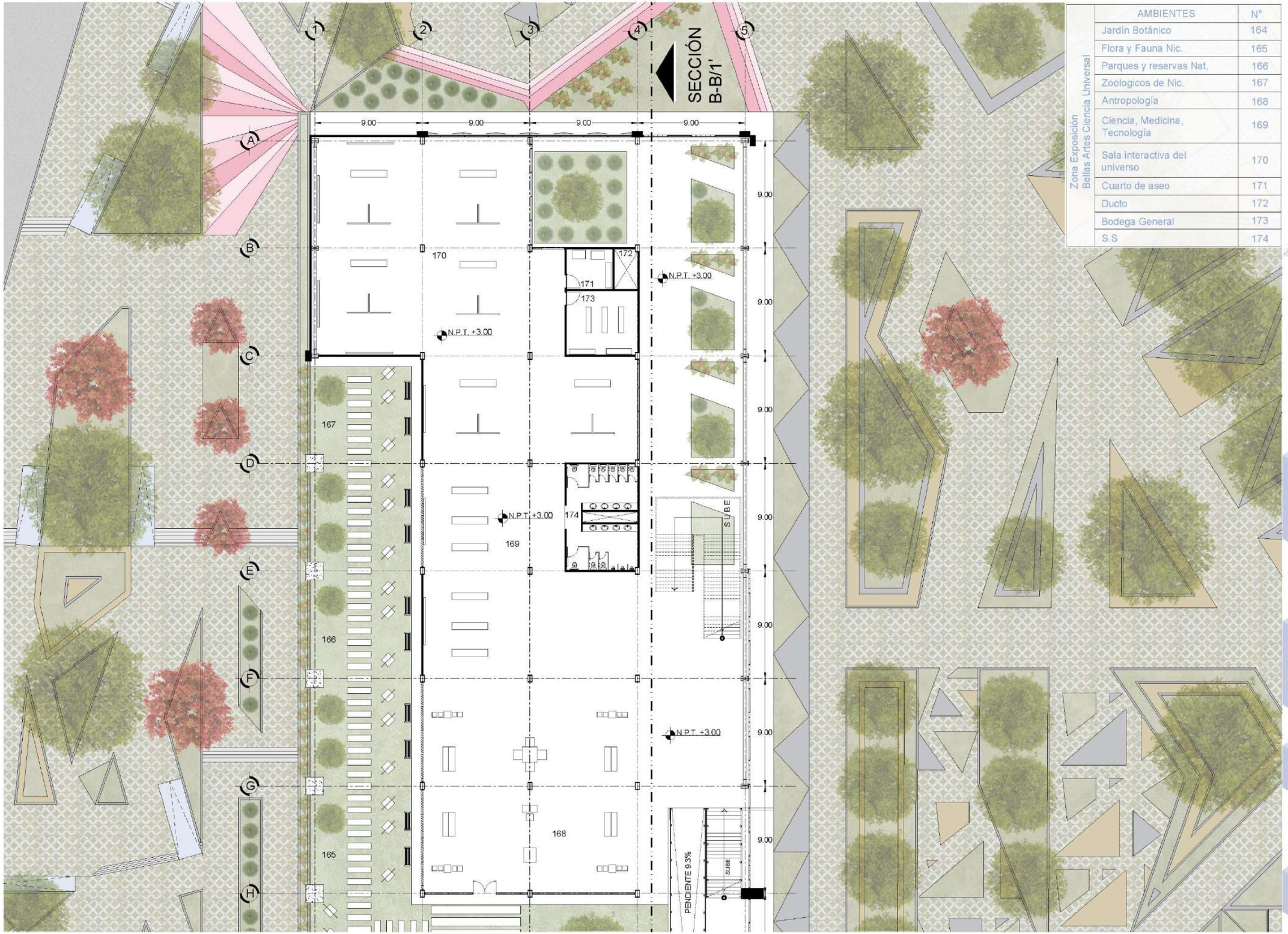
AUTORES:
Br. GUEVARA NORORI ANDHY HUSSEIN.
Br. BALTODANO GONZÁLEZ ESTEFANIA.
Br. ALVARADO TENORIO NOEL ANTONIO.

TUTOR:
Arq. EDUARDO MAYORGA NAVARRO.

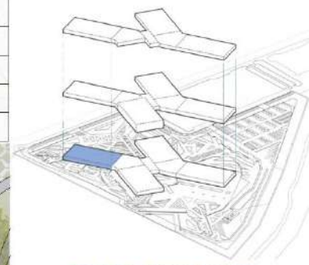
CONTENIDO:
PLANTA ARQUITECTÓNICA AMPLIADA - A2 - P1

ESCALA: 1:300

LAMINA: 02/3-6



Zona Exposición Bellas Artes Ciencia Universal	AMBIENTES	N°
	Jardín Botánico	164
	Flora y Fauna Nic.	165
	Parques y reservas Nat.	166
	Zoologicos de Nic.	167
	Antropología	168
	Ciencia, Medicina, Tecnología	169
	Sala interactiva del universo	170
	Cuarto de aseo	171
	Ducto	172
	Bodega General	173
	S.S	174



BELLAS ARTES A3 / P1

TEMA:
ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO DE MUSEO CONTEMPORÁNEO DE BELLAS ARTES CON ENFOQUE BIOCLIMÁTICO EN LA CIUDAD DE MANAGUA, NICARAGUA, AÑO 2020.

AUTORES:
Br. GUEVARA NORORI ANDHY HUSSEIN.
Br. BALTODANO GONZÁLEZ ESTEFANIA.
Br. ALVARADO TENORIO NOEL ANTONIO.

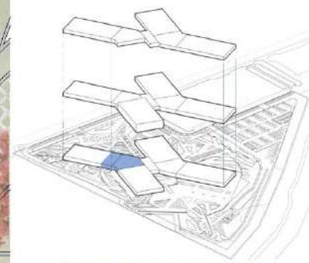
TUTOR:
Arq. EDUARDO MAYORGA NAVARRO.

CONTENIDO:
PLANTA ARQUITECTÓNICA AMPLIADA - A3 - P1

ESCALA: 1:300

LÁMINA: 02/4-6

	AMBIENTES	N°
Zona Exposicion Bellas Artes	Sala Exposición Temp.1	155
	Sala Exposición Temp.2	156
	Bodega General	157
	Cuarto de aseo	158
	S.S	159
Ciencia Universal	Jardín Botánico	164
	Flora y Fauna Nic.	165
	Antropología	168



BELLAS ARTES A3+ / P1

TEMA:
ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO DE MUSEO CONTEMPORÁNEO DE BELLAS ARTES CON ENFOQUE BIOCLIMÁTICO EN LA CIUDAD DE MANAGUA, NICARAGUA, AÑO 2020.

AUTORES:
Br. GUEVARA NORORI ANDHY HUSSEIN.
Br. BALTODANO GONZÁLEZ ESTEFANIA.
Br. ALVARADO TENORIO NOEL ANTONIO.

TUTOR:
Arq. EDUARDO MAYORGA NAVARRO.

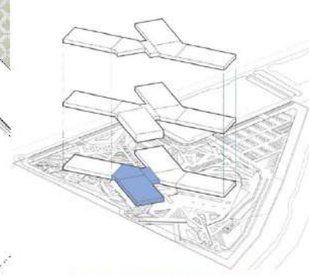
CONTENIDO:
PLANTA ARQUITECTÓNICA AMPLIADA - A3+ - P1

ESCALA: 1:300

LAMINA: 02/5-6

Zona Exposicion Bellas Artes

AMBIENTES	N°
Sala Exposición Temp.1	155
Sala Exposición Temp.2	156
Bodega General	157
Cuarto de aseo	158
S.S	159
S.S	160
Sala de conferencia	161
Sala de encuentros	162
Sala de eventos	163



BELLAS ARTES A4 / P1

TEMA:
ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO DE MUSEO CONTEMPORÁNEO DE BELLAS ARTES CON ENFOQUE BIOCLIMÁTICO EN LA CIUDAD DE MANAGUA, NICARAGUA, AÑO 2020.

AUTORES:
Br. GUEVARA NORORI ANDHY HUSSEIN.
Br. BALTODANO GONZÁLEZ ESTEFANIA.
Br. ALVARADO TENORIO NOEL ANTONIO.

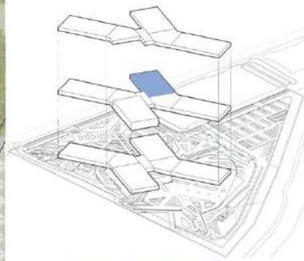
TUTOR:
Arq. EDUARDO MAYORGA NAVARRO.

CONTENIDO:
PLANTA ARQUITECTÓNICA AMPLIADA - A4 - P1

ESCALA: 1:300

LAMINA: 02/6-6

Zona Exposicion Bellas Artes Costumbres y Tradiciones	AMBIENTES	N°
	Costumbres y tradiciones	200
	Gastronomia Nica	201
	S.S	202
	Ducto	203
	Cuarto de aseo	204
	Sala de Pinturas	205
	Sala de Esculturas	206



BELLAS ARTES A1 / P2

TEMA:
ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO DE MUSEO CONTEMPORÁNEO DE BELLAS ARTES CON ENFOQUE BIOCLIMÁTICO EN LA CIUDAD DE MANAGUA, NICARAGUA, AÑO 2020.

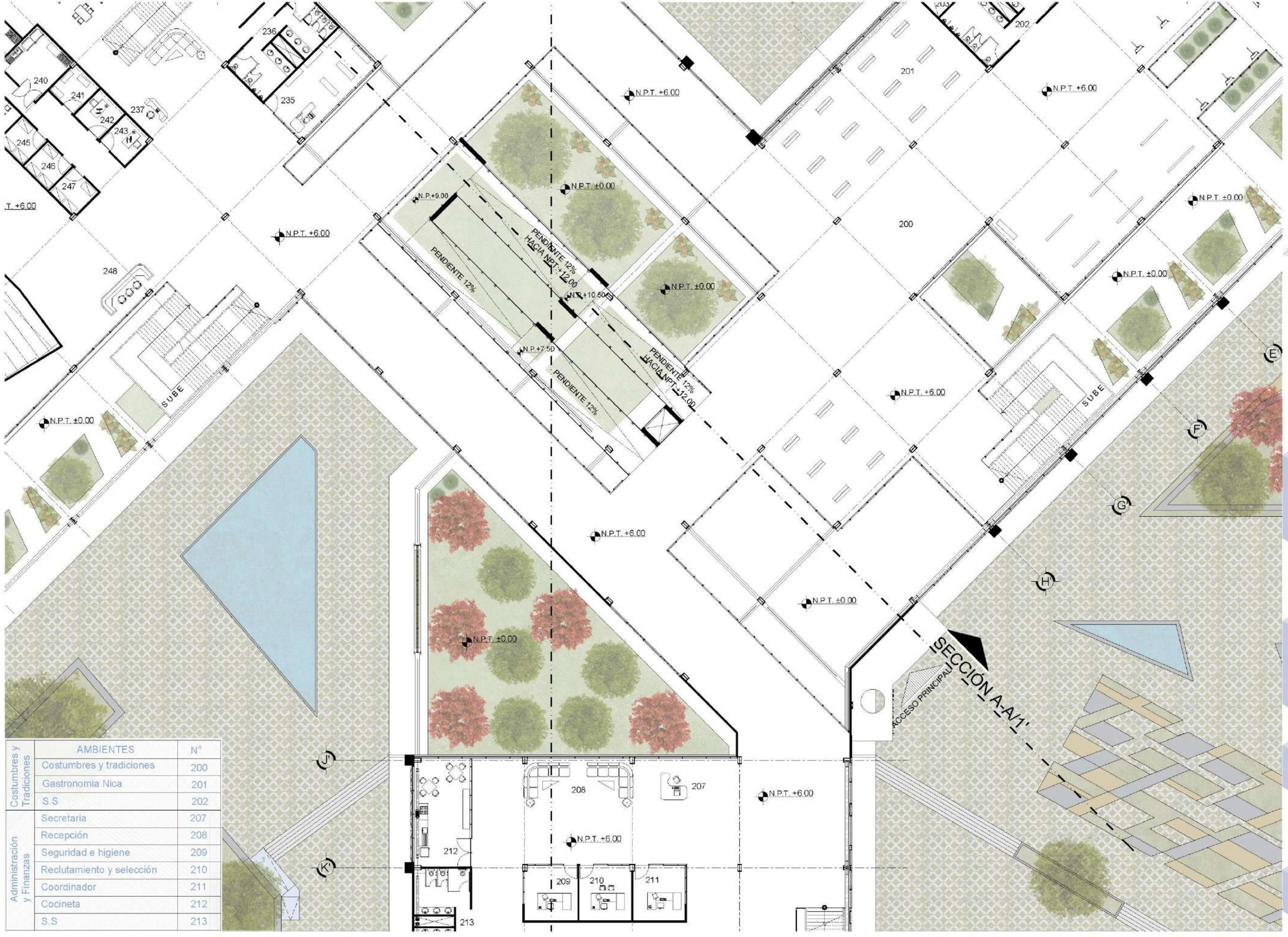
AUTORES:
Br. GUEVARA NORORI ANDHY HUSSEIN.
Br. BALTODANO GONZÁLEZ ESTEFANIA.
Br. ALVARADO TENORIO NOEL ANTONIO.

TUTOR:
Arq. EDUARDO MAYORGA NAVARRO.

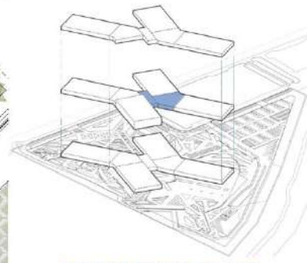
CONTENIDO:
PLANTA ARQUITECTÓNICA AMPLIADA - A1 - P2

ESCALA: 1:300

LAMINA: 03/1-6



	AMBIENTES	N°
Costumbres y Tradiciones	Costumbres y tradiciones	200
	Gastronomia Nica	201
	S.S	202
Administración y Finanzas	Secretaria	207
	Recepción	208
	Seguridad e higiene	209
	Reclutamiento y selección	210
	Coordinador	211
	Cocineta	212
	S.S	213



BELLAS ARTES A1+ / P2

TEMA:
ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO DE MUSEO CONTEMPORÁNEO DE BELLAS ARTES CON ENFOQUE BIOCLIMÁTICO EN LA CIUDAD DE MANAGUA, NICARAGUA, AÑO 2020.

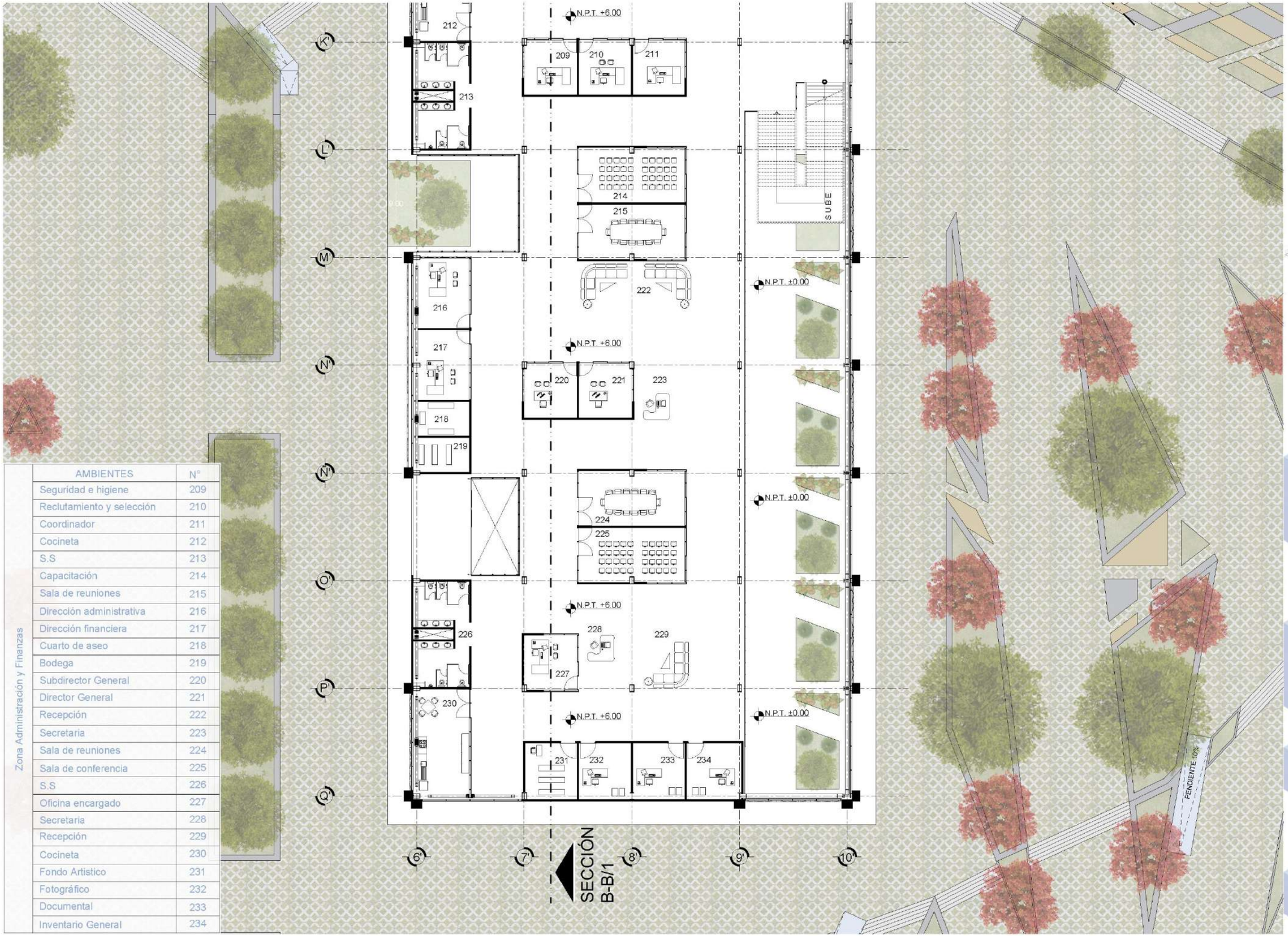
AUTORES:
Br. GUEVARA NORORI ANDHY HUSSEIN.
Br. BALTODANO GONZÁLEZ ESTEFANIA.
Br. ALVARADO TENORIO NOEL ANTONIO.

TUTOR:
Arq. EDUARDO MAYORGA NAVARRO.

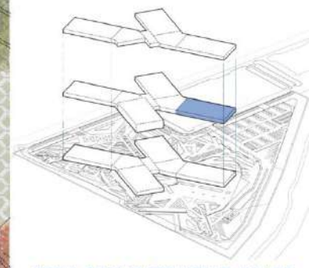
CONTENIDO:
PLANTA ARQUITECTÓNICA AMPLIADA- A1+ - P2

ESCALA: 1:300

LÁMINA: 03/2-6



Zona Administración y Finanzas	AMBIENTES	N°
	Seguridad e higiene	209
	Reclutamiento y selección	210
	Coordinador	211
	Cocineta	212
	S.S	213
	Capacitación	214
	Sala de reuniones	215
	Dirección administrativa	216
	Dirección financiera	217
	Cuarto de aseo	218
	Bodega	219
	Subdirector General	220
	Director General	221
	Recepción	222
	Secretaria	223
	Sala de reuniones	224
	Sala de conferencia	225
	S.S	226
	Oficina encargado	227
	Secretaria	228
	Recepción	229
	Cocineta	230
	Fondo Artistico	231
	Fotográfico	232
	Documental	233
	Inventario General	234



ZONA ADM. Y FINANZAS A2 / P2

TEMA:
ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO DE MUSEO CONTEMPORÁNEO DE BELLAS ARTES CON ENFOQUE BIOCLIMÁTICO EN LA CIUDAD DE MANAGUA, NICARAGUA, AÑO 2020.

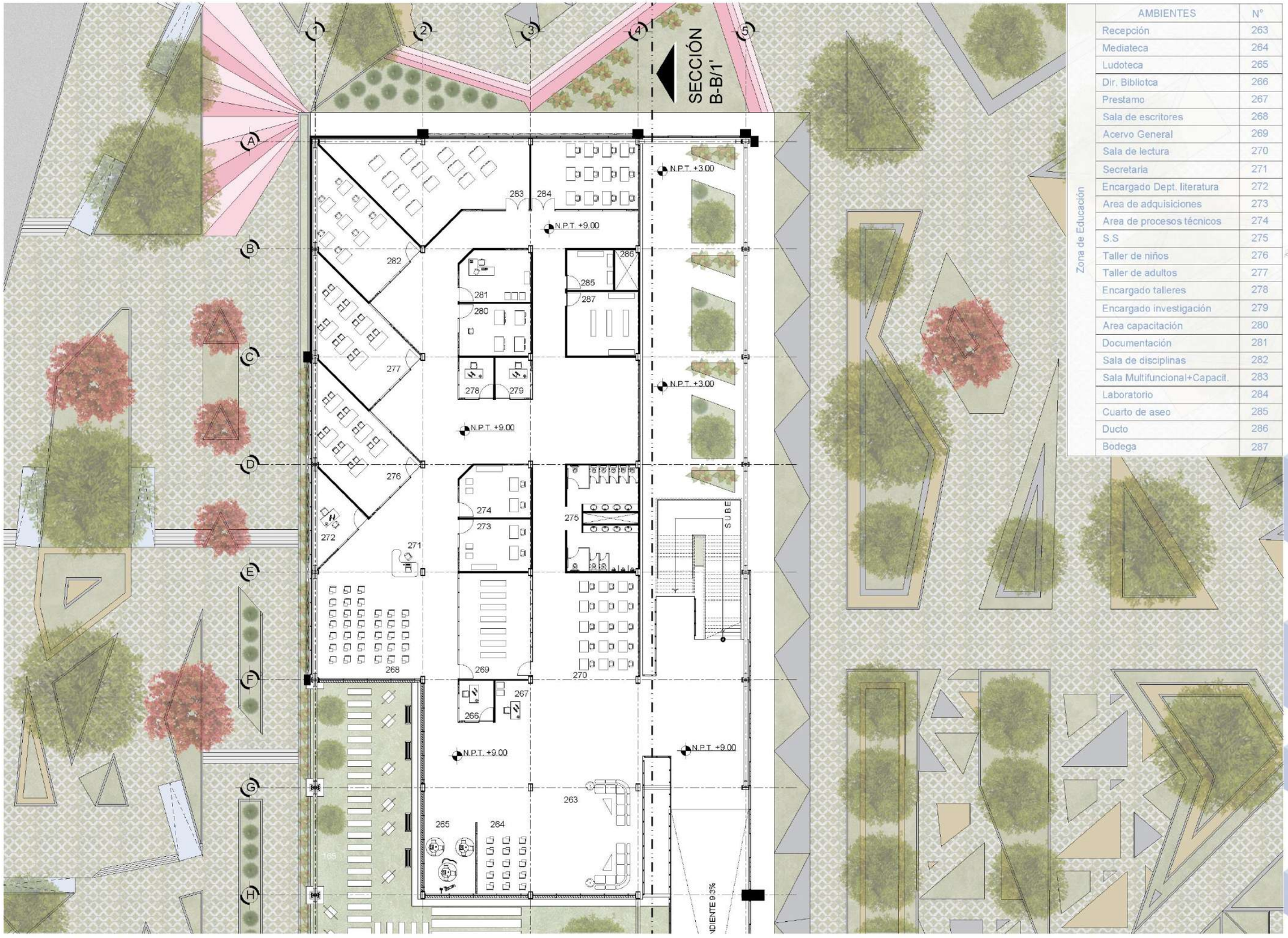
AUTORES:
Br. GUEVARA NORORI ANDHY HUSSEIN.
Br. BALTODANO GONZÁLEZ ESTEFANIA.
Br. ALVARADO TENORIO NOEL ANTONIO.

TUTOR:
Arq. EDUARDO MAYORGA NAVARRO.

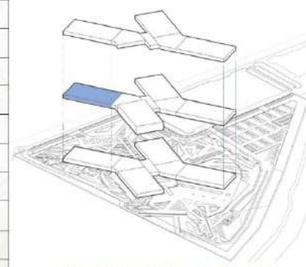
CONTENIDO:
PLANTA ARQUITECTÓNICA AMPLIADA - A2 - P2

ESCALA: 1:300

LÁMINA: 03/3-6



Zona de Educación	AMBIENTES	N°
	Recepción	263
	Mediateca	264
	Ludoteca	265
	Dir. Bibliotca	266
	Prestamo	267
	Sala de escritores	268
	Acervo General	269
	Sala de lectura	270
	Secretaria	271
	Encargado Dept. literatura	272
	Area de adquisiciones	273
	Area de procesos técnicos	274
	S.S	275
	Taller de niños	276
	Taller de adultos	277
	Encargado talleres	278
	Encargado investigación	279
	Area capacitación	280
	Documentación	281
	Sala de disciplinas	282
	Sala Multifuncional+Capacit.	283
	Laboratorio	284
	Cuarto de aseo	285
	Ducto	286
	Bodega	287



ZONA EDUCACIÓN A3 / P2

TEMA:
ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO CONTEMPORÁNEO DE MUSEO DE BELLAS ARTES CON ENFOQUE BIOCLIMÁTICO EN LA CIUDAD DE MANAGUA, NICARAGUA, AÑO 2020.

AUTORES:
Br. GUEVARA NORORI ANDHY HUSSEIN.
Br. BALTODANO GONZÁLEZ ESTEFANIA.
Br. ALVARADO TENORIO NOEL ANTONIO.

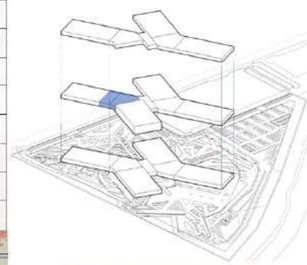
TUTOR:
Arq. EDUARDO MAYORGA NAVARRO.

CONTENIDO:
PLANTA ARQUITECTÓNICA AMPLIADA - A3 - P2

ESCALA: 1:300

LÁMINA: 03/4-6

	AMBIENTES	N°
Educación	Recepción	263
	Mediateca	264
	Ludoteca	265
Zona Servicios Generales	Tienda de souvenir	235
	S.S	236
	Recepción restaurante	237
	Barra + Área mesas	238
	Cocina cafeteria	239
	Cocina restaurante	240
	Cuarto de aseo	241
	Adminstración restaurante	242
	Administración cafetín	243
	Area personal restaurante	244
	Cuarto frio	245
	Almacén	246
	Almacén	247



BELLAS ARTES A3+ / P2

TEMA:
ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO DE MUSEO CONTEMPORÁNEO DE BELLAS ARTES CON ENFOQUE BIOCLIMÁTICO EN LA CIUDAD DE MANAGUA, NICARAGUA, AÑO 2020.

AUTORES:
Br. GUEVARA NORORI ANDHY HUSSEIN.
Br. BALTODANO GONZÁLEZ ESTEFANIA.
Br. ALVARADO TENORIO NOEL ANTONIO.

TUTOR:
Arq. EDUARDO MAYORGA NAVARRO.

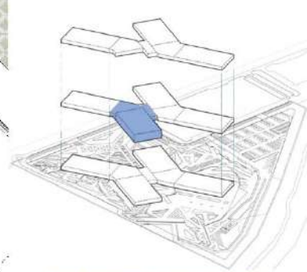
CONTENIDO:
PLANTA ARQUITECTÓNICA AMPLIADA - A3+ - P2

ESCALA: 1:300

LÁMINA: 03/5-6

Zona Exposición de Bellas Artes, Auditorio

AMBIENTES	N°
Boleteria	248
S.S Generales	249
Butacas	250
Escenario	251
Foyer	252
Oficina Encargado	253
S.S Caballeros	254
Camerinos Caballeros	255
Deposito de vestimenta	256
Area de practica	257
Sala de estar	258
Camerinos Damas	259
S.S Damas	260
Cuarto de aseo	261
Bodega	262



AUDITORIO + OCIO A4 / P2

TEMA:
ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO DE MUSEO CONTEMPORÁNEO DE BELLAS ARTES CON ENFOQUE BIOCLIMÁTICO EN LA CIUDAD DE MANAGUA, NICARAGUA, AÑO 2020.

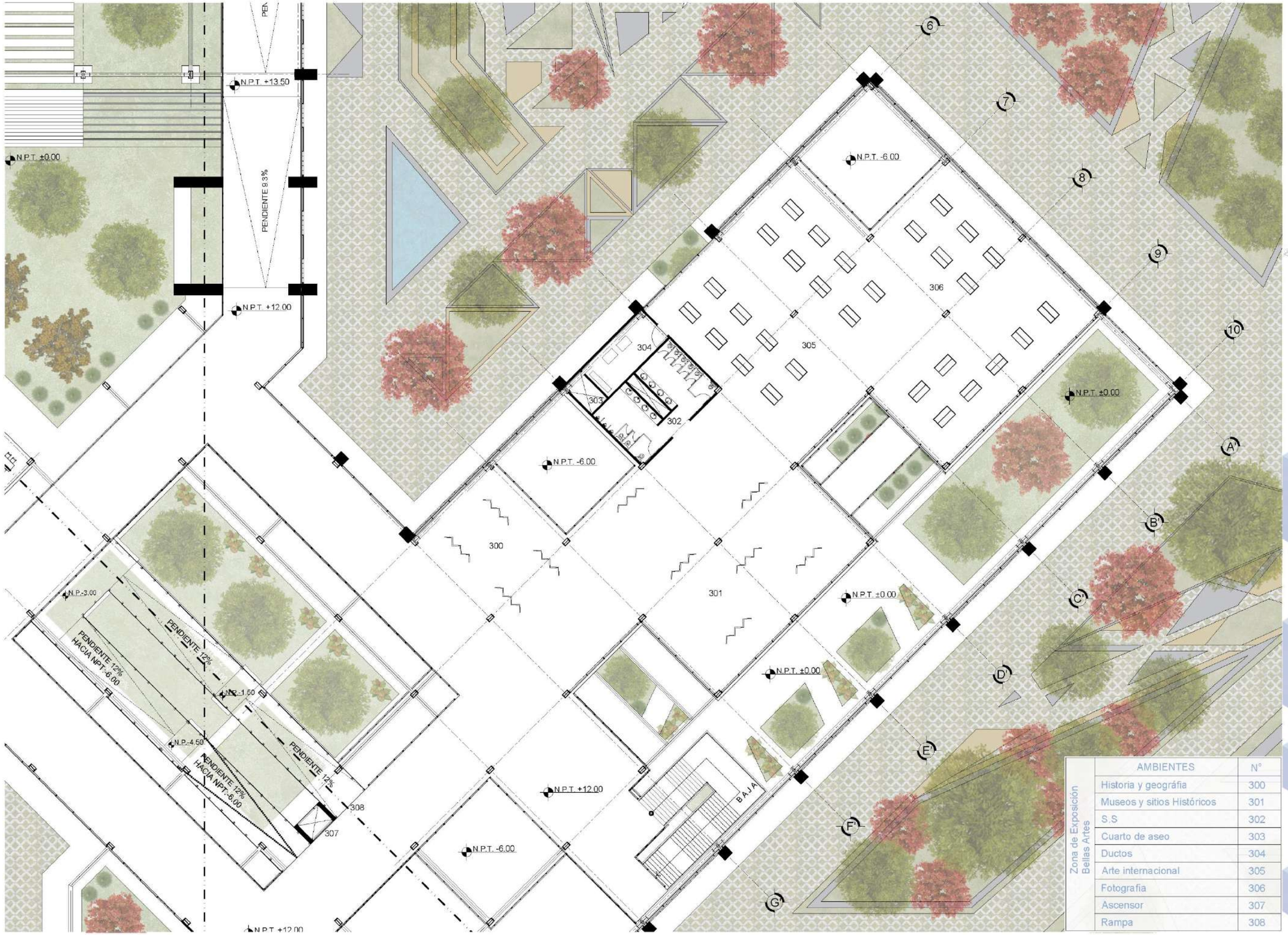
AUTORES:
Br. GUEVARA NORORI ANDHY HUSSEIN.
Br. BALTODANO GONZÁLEZ ESTEFANIA.
Br. ALVARADO TENORIO NOEL ANTONIO.

TUTOR:
Arq. EDUARDO MAYORGA NAVARRO.

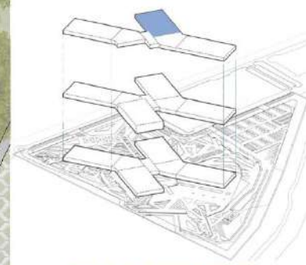
CONTENIDO:
PLANTA ARQUITECTÓNICA AMPLIADA - A4 - P2

ESCALA: 1:300

LAMINA: 03/6-6



Zona de Exposición Bellas Artes	AMBIENTES	N°
	Historia y geográfia	300
	Museos y sitios Históricos	301
	S.S	302
	Cuarto de aseo	303
	Ductos	304
	Arte internacional	305
	Fotografia	306
	Ascensor	307
	Rampa	308



BELLAS ARTES A1 / P3

TEMA:
ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO DE MUSEO CONTEMPORÁNEO DE BELLAS ARTES CON ENFOQUE BIOCLIMÁTICO EN LA CIUDAD DE MANAGUA, NICARAGUA, AÑO 2020.

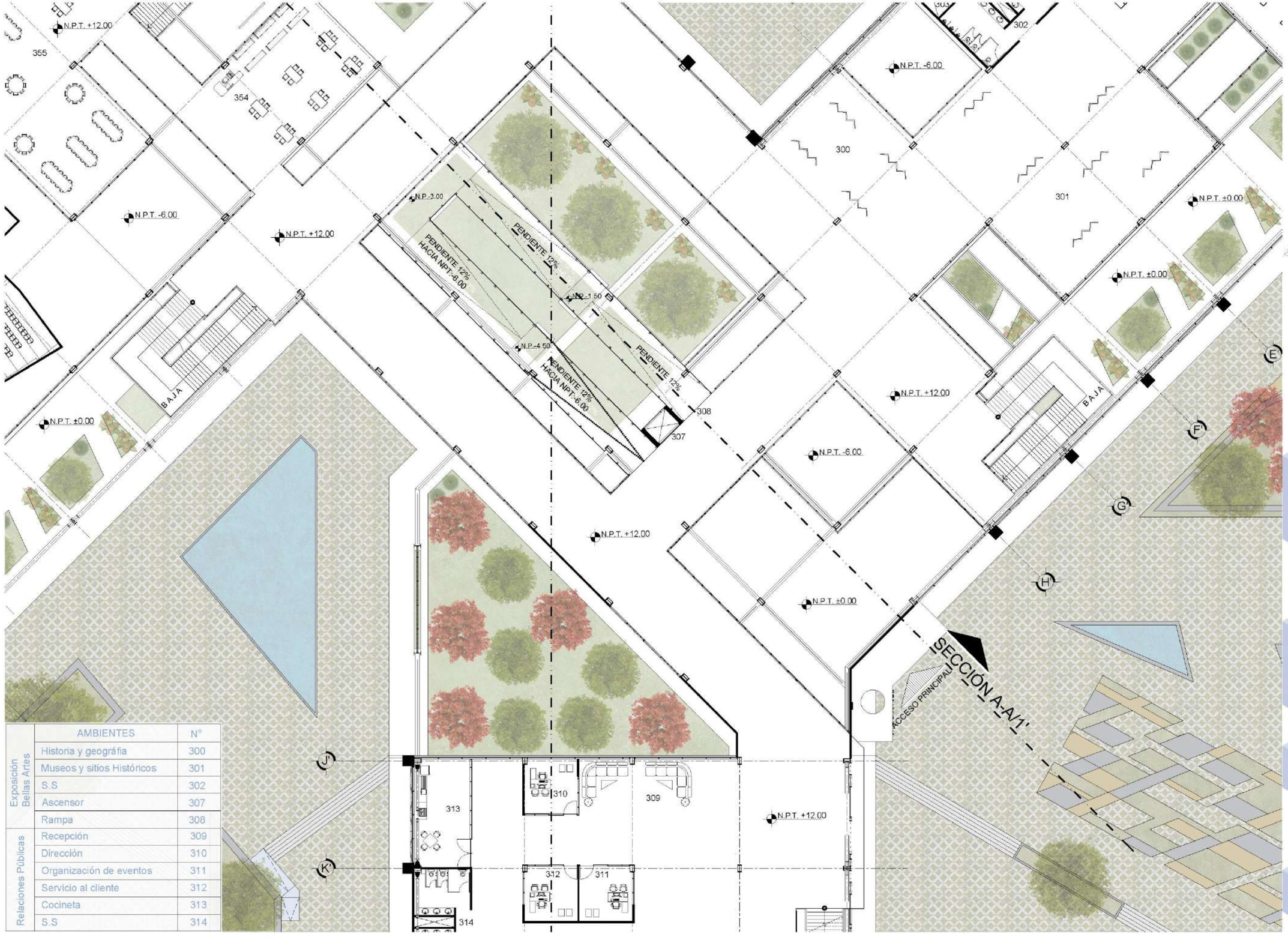
AUTORES:
Br. GUEVARA NORORI ANDHY HUSSEIN.
Br. BALTODANO GONZÁLEZ ESTEFANIA.
Br. ALVARADO TENORIO NOEL ANTONIO.

TUTOR:
Arq. EDUARDO MAYORGA NAVARRO.

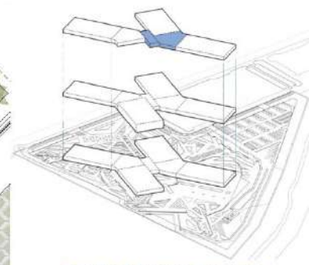
CONTENIDO:
PLANTA ARQUITECTÓNICA AMPLIADA - A1 - P3

ESCALA: 1:300

LÁMINA: 04/1-6



	AMBIENTES	N°
Exposición Bellas Artes	Historia y geográfia	300
	Museos y sitios Históricos	301
	S.S	302
	Ascensor	307
	Rampa	308
Relaciones Públicas	Recepción	309
	Dirección	310
	Organización de eventos	311
	Servicio al cliente	312
	Cocineta	313
	S.S	314



BELLAS ARTES A1+ / P3

TEMA:
ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO DE MUSEO CONTEMPORÁNEO DE BELLAS ARTES CON ENFOQUE BIOCLIMÁTICO EN LA CIUDAD DE MANAGUA, NICARAGUA, AÑO 2020.

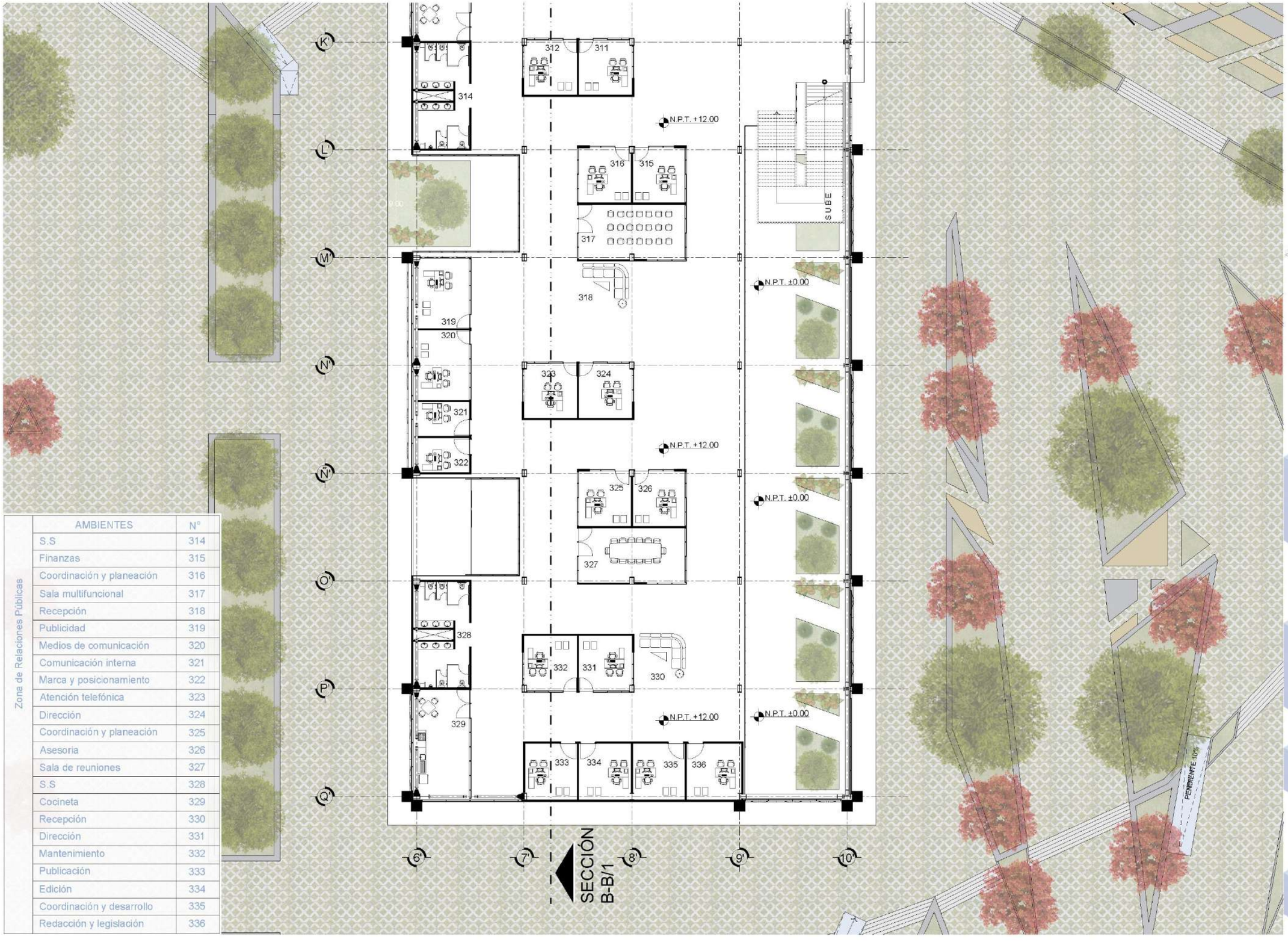
AUTORES:
Br. GUEVARA NORORI ANDHY HUSSEIN.
Br. BALTODANO GONZÁLEZ ESTEFANIA.
Br. ALVARADO TENORIO NOEL ANTONIO.

TUTOR:
Arq. EDUARDO MAYORGA NAVARRO.

CONTENIDO:
PLANTA ARQUITECTÓNICA AMPLIADA- A1+ - P3

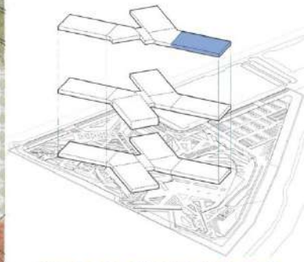
ESCALA: 1:300

LAMINA: 04/2-6



Zona de Relaciones Públicas

AMBIENTES	N°
S.S	314
Finanzas	315
Coordinación y planeación	316
Sala multifuncional	317
Recepción	318
Publicidad	319
Medios de comunicación	320
Comunicación interna	321
Marca y posicionamiento	322
Atención telefónica	323
Dirección	324
Coordinación y planeación	325
Asesoria	326
Sala de reuniones	327
S.S	328
Cocineta	329
Recepción	330
Dirección	331
Mantenimiento	332
Publicación	333
Edición	334
Coordinación y desarrollo	335
Redacción y legislación	336



ZONA REL. PÚBLICAS A2 / P3

TEMA:
ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO DE MUSEO CONTEMPORÁNEO DE BELLAS ARTES CON ENFOQUE BIOCLIMÁTICO EN LA CIUDAD DE MANAGUA, NICARAGUA, AÑO 2020.

AUTORES:
Br. GUEVARA NORORI ANDHY HUSSEIN.
Br. BALTODANO GONZÁLEZ ESTEFANIA.
Br. ALVARADO TENORIO NOEL ANTONIO.

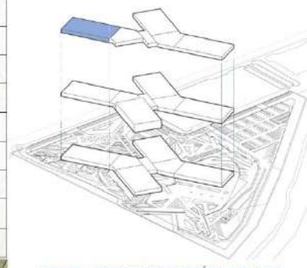
TUTOR:
Arq. EDUARDO MAYORGA NAVARRO.

CONTENIDO:
PLANTA ARQUITECTÓNICA AMPLIADA - A2 - P3

ESCALA: 1:300

LÁMINA: 04/3-6

Zona de Conservación	AMBIENTES	N°
	S.S	337
	Encargado curaduría	338
	Encargado Audiovisules	339
	Controles y equipos	340
	Sala de reunión	341
	Zona seca	342
	Zona Humeda	343
	Archivo y documentación	344
	Encargado sala restauración	345
	Fotografía	346
	Pintura	347
	Cerámica	348
	Escultura	349
	Arqueología	350
	Cuarto de aseo	351
	Ducto	352
	Bodega General	353



ZONA CONSERVACIÓN A3 / P3

TEMA:
ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO DE MUSEO CONTEMPORÁNEO DE BELLAS ARTES CON ENFOQUE BIOCLIMÁTICO EN LA CIUDAD DE MANAGUA, NICARAGUA, AÑO 2020.

AUTORES:
Br. GUEVARA NORORI ANDHY HUSSEIN.
Br. BALTODANO GONZÁLEZ ESTEFANIA.
Br. ALVARADO TENORIO NOEL ANTONIO.

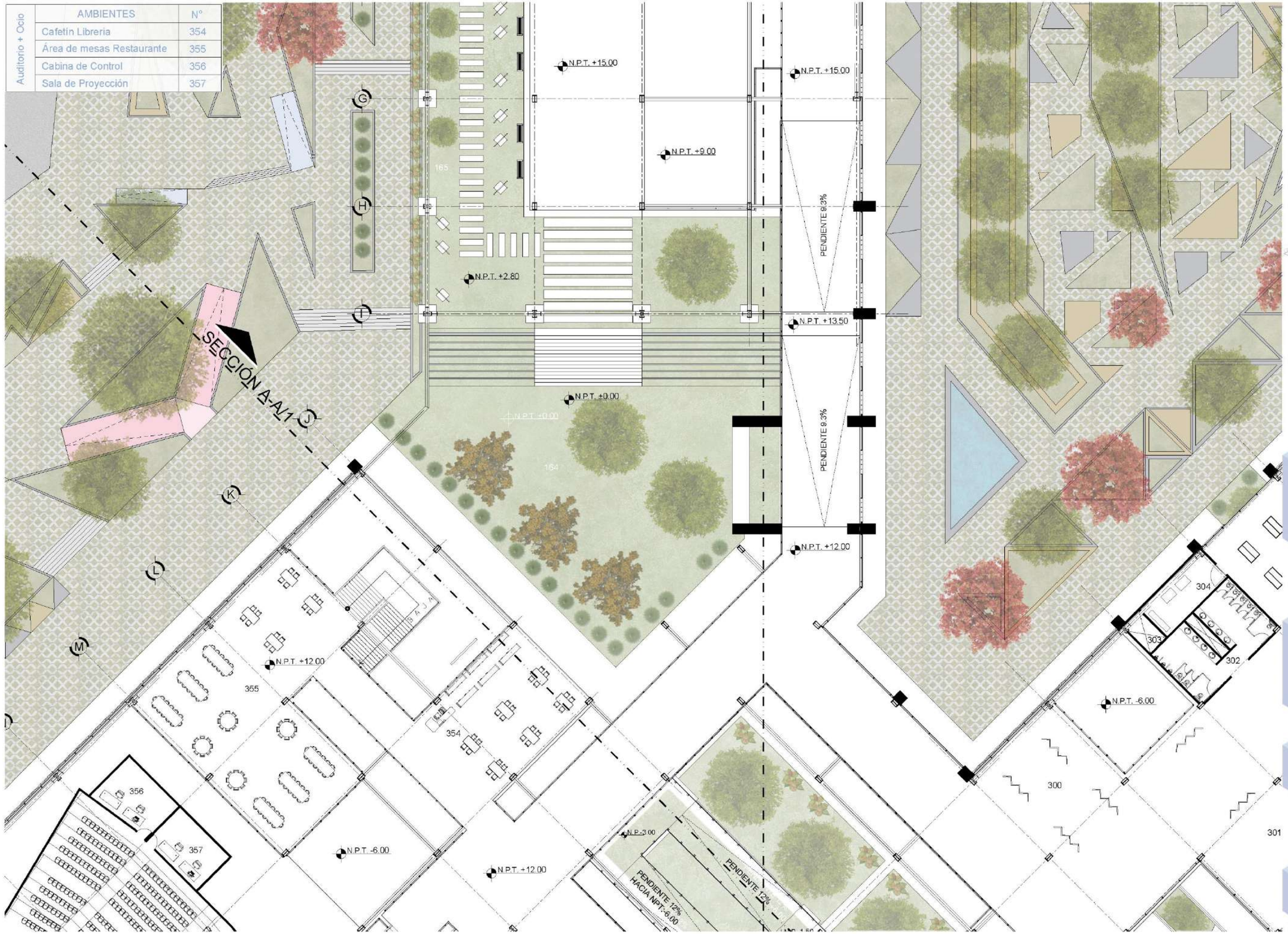
TUTOR:
Arq. EDUARDO MAYORGA NAVARRO.

CONTENIDO:
PLANTA ARQUITECTÓNICA AMPLIADA - A3 - P3

ESCALA: 1:300

LÁMINA: 04/4-6

Auditorio + Ocio	AMBIENTES	N°
	Cafetín Libreria	354
	Área de mesas Restaurante	355
	Cabina de Control	356
	Sala de Proyección	357



BELLAS ARTES A3+ / P3

TEMA:
ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO DE MUSEO CONTEMPORÁNEO DE BELLAS ARTES CON ENFOQUE BIOCLIMÁTICO EN LA CIUDAD DE MANAGUA, NICARAGUA, AÑO 2020.

AUTORES:
Br. GUEVARA NORORI ANDHY HUSSEIN.
Br. BALTODANO GONZÁLEZ ESTEFANIA.
Br. ALVARADO TENORIO NOEL ANTONIO.

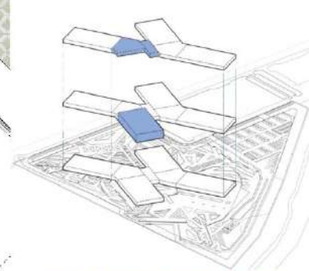
TUTOR:
Arq. EDUARDO MAYORGA NAVARRO.

CONTENIDO:
PLANTA ARQUITECTÓNICA AMPLIADA - A3+ - P3

ESCALA: 1:300

LÁMINA: 04/5-6

Auditorio + Ocio	AMBIENTES	N°
	Cafetín Librería	354
	Área de mesas Restaurante	355
	Cabina de Control	356
	Sala de Proyección	357
	Área de Butacas	358
	Escenario	359



OCIO + CIRCULACIÓN A4 / P3

TEMA:
ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO DE MUSEO CONTEMPORÁNEO DE BELLAS ARTES CON ENFOQUE BIOCLIMÁTICO EN LA CIUDAD DE MANAGUA, NICARAGUA, AÑO 2020.

AUTORES:
Br. GUEVARA NORORI ANDHY HUSSEIN.
Br. BALTODANO GONZÁLEZ ESTEFANIA.
Br. ALVARADO TENORIO NOEL ANTONIO.

TUTOR:
Arq. EDUARDO MAYORGA NAVARRO.

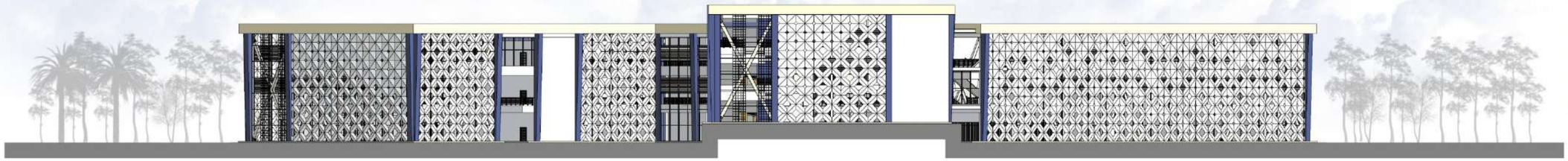
CONTENIDO:
PLANTA ARQUITECTÓNICA AMPLIADA - A4 - P3

ESCALA: 1:300

LÁMINA: 04/6-6

ELEVACIÓN ARQUITECTÓNICA ESTE

ESC: ----------1:700



ELEVACIÓN ARQUITECTÓNICA NORTE

ESC: ----------1:700

TEMA:
ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO DE MUSEO CONTEMPORÁNEO DE BELLAS ARTES CON ENFOQUE BIOCLIMÁTICO EN LA CIUDAD DE MANAGUA, NICARAGUA, AÑO 2020.

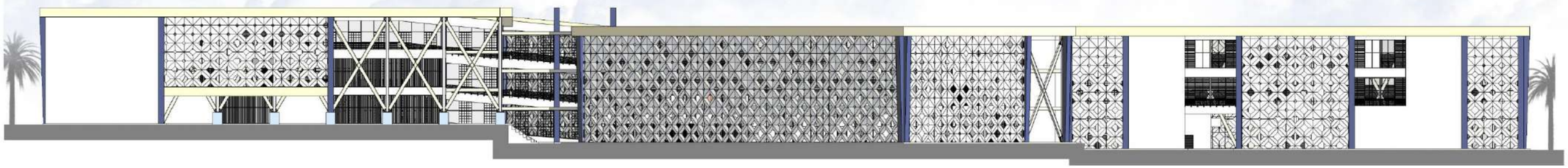
AUTORES:
Br. GUEVARA NORORI ANDHY HUSSEIN.
Br. BALTODANO GONZÁLEZ ESTEFANIA.
Br. ALVARADO TENORIO NOEL ANTONIO.

TUTOR:
Arq. EDUARDO MAYORGA NAVARRO.

CONTENIDO:
ELEVACIONES ARQUITECTÓNICAS ESTE Y NORTE

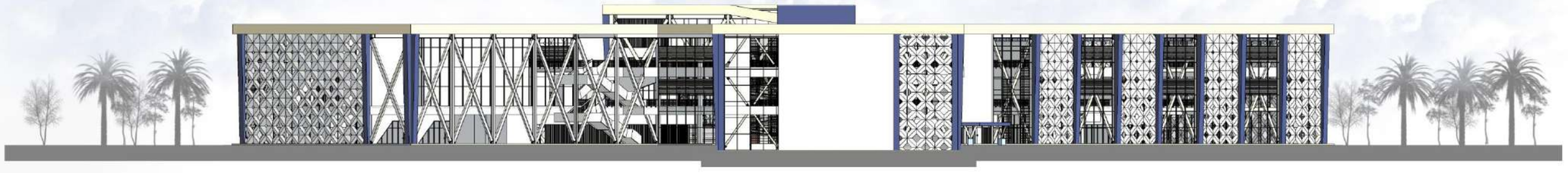
ESCALA: 1:700

LÁMINA: 05



ELEVACIÓN ARQUITECTÓNICA OESTE

ESC: ----------1:700



ELEVACIÓN ARQUITECTÓNICA SUR

ESC: ----------1:700

TEMA:
ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO DE MUSEO CONTEMPORÁNEO DE BELLAS ARTES CON ENFOQUE BIOCLIMÁTICO EN LA CIUDAD DE MANAGUA, NICARAGUA, AÑO 2020.

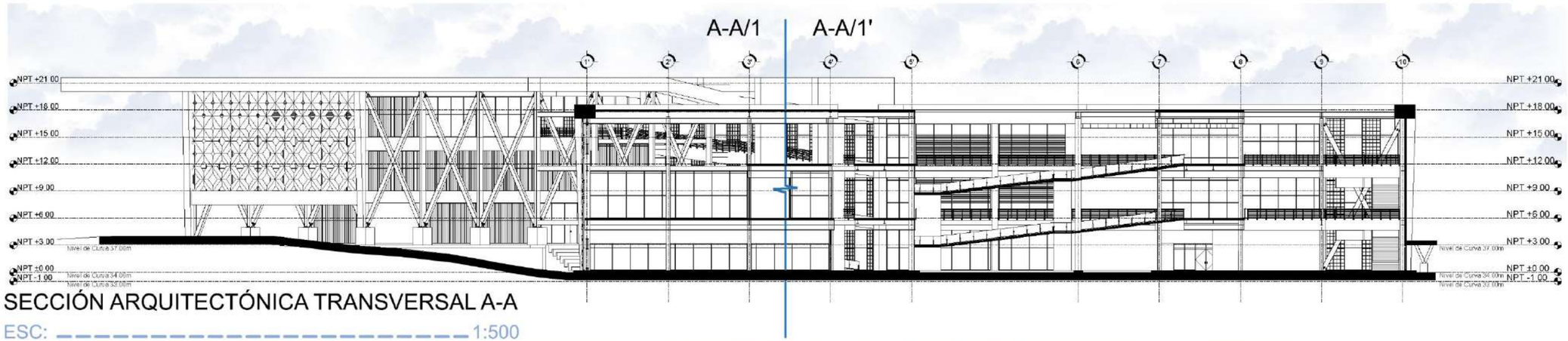
AUTORES:
Br. GUEVARA NORORI ANDHY HUSSEIN.
Br. BALTODANO GONZÁLEZ ESTEFANIA.
Br. ALVARADO TENORIO NOEL ANTONIO.

TUTOR:
Arq. EDUARDO MAYORGA NAVARRO.

CONTENIDO:
ELEVACIONES ARQUITECTÓNICAS OESTE Y SUR

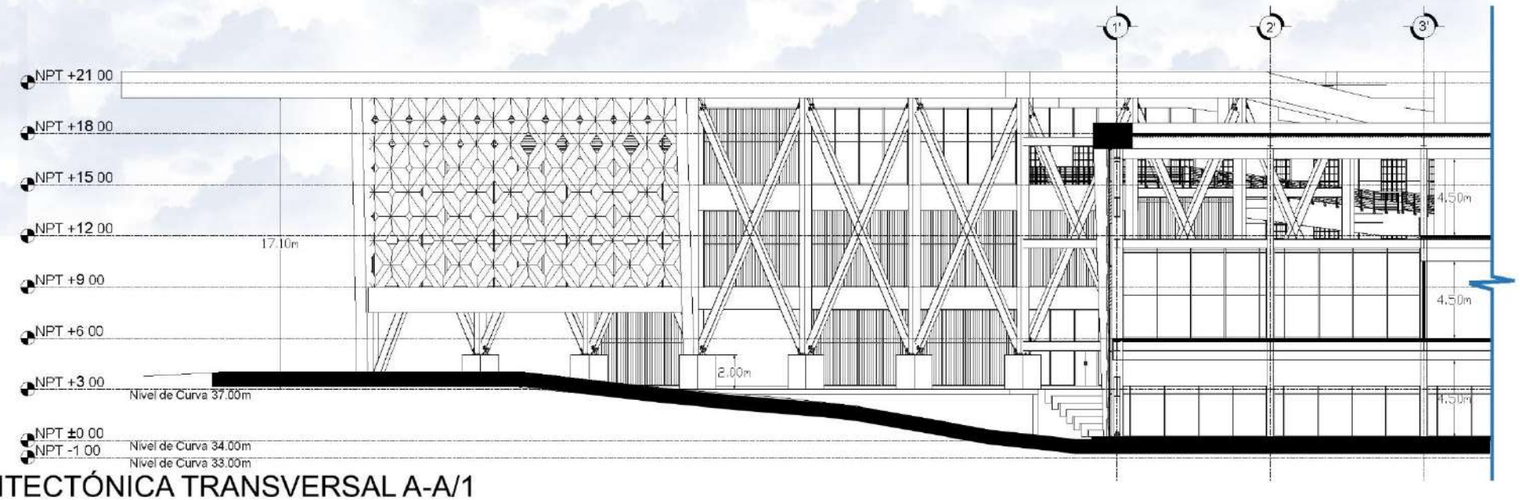
ESCALA: 1:700

LÁMINA: 06



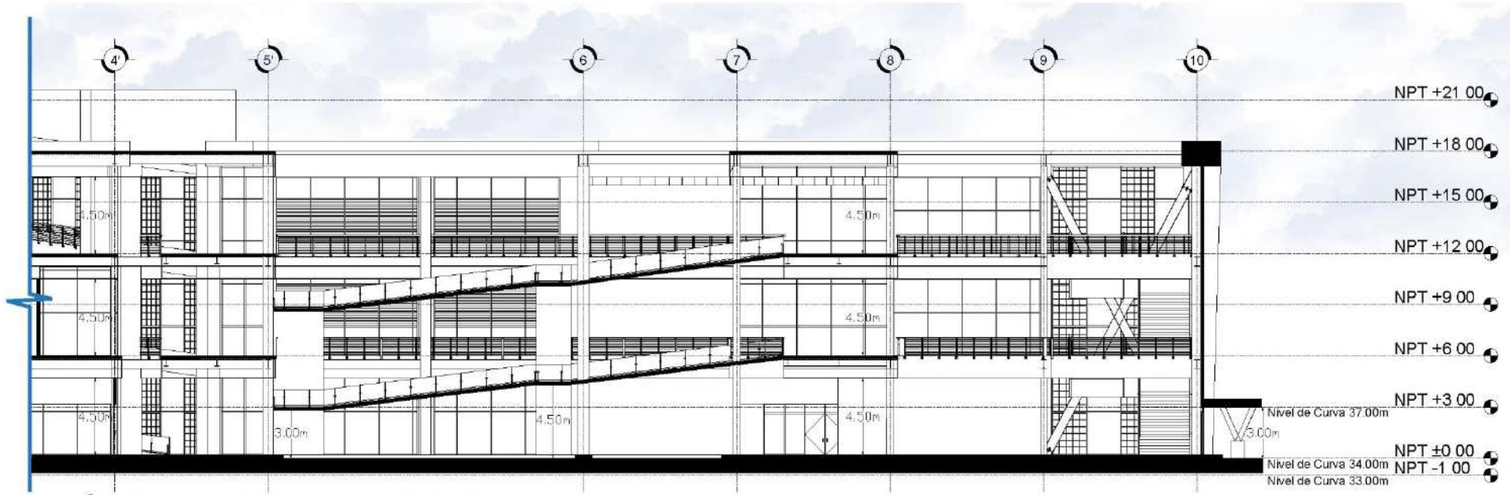
SECCIÓN ARQUITECTÓNICA TRANSVERSAL A-A

ESC: 1:500



SECCIÓN ARQUITECTÓNICA TRANSVERSAL A-A/1

ESC: 1:350



SECCIÓN ARQUITECTÓNICA TRANSVERSAL A-A/1'

ESC: 1:350

TEMA:
ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO DE MUSEO CONTEMPORÁNEO DE BELLAS ARTES CON ENFOQUE BIOCLIMÁTICO EN LA CIUDAD DE MANAGUA, NICARAGUA, AÑO 2020.

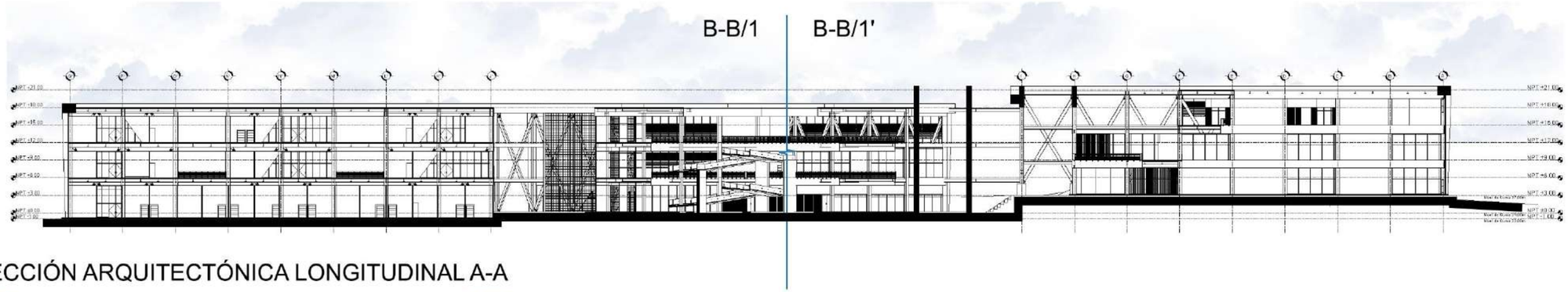
AUTORES:
Br. GUEVARA NORORI ANDHY HUSSEIN.
Br. BALTODANO GONZÁLEZ ESTEFANIA.
Br. ALVARADO TENORIO NOEL ANTONIO.

TUTOR:
Arq. EDUARDO MAYORGA NAVARRO.

CONTENIDO:
PLANO DE SECCIÓN ARQUITECTÓNICA TRANSVERSAL A-A

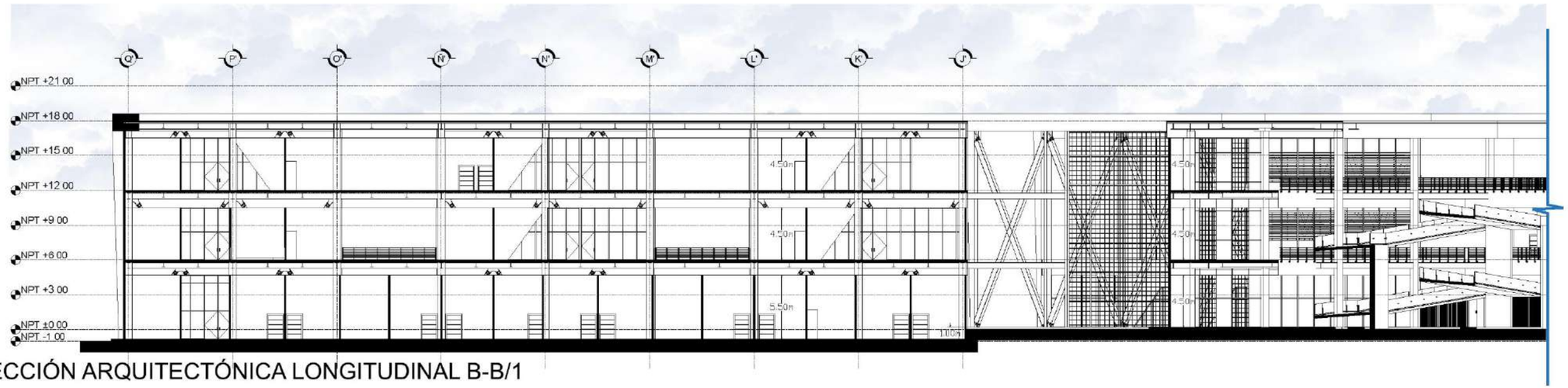
ESCALA: INDICADA

LÁMINA: 07



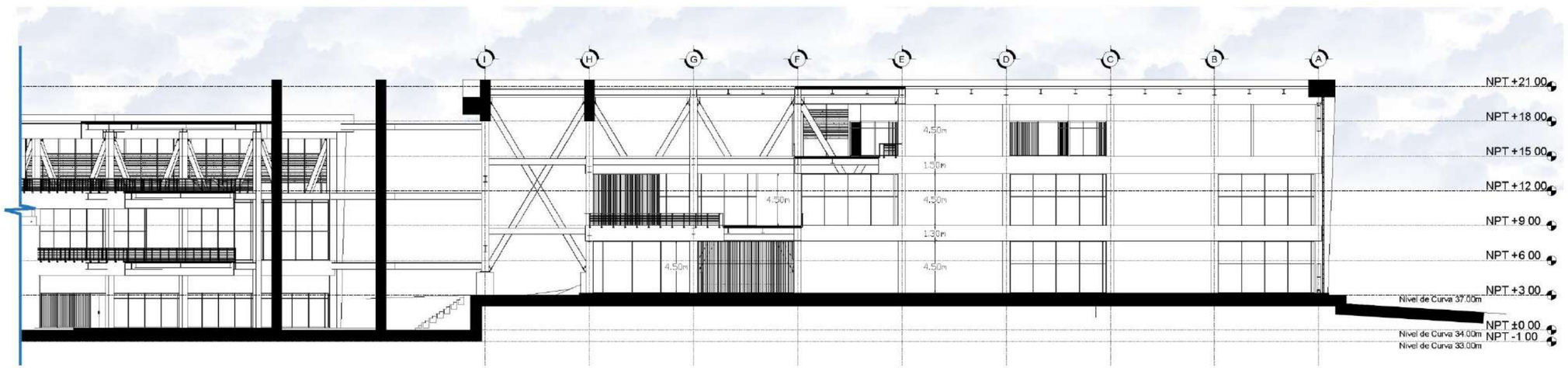
SECCIÓN ARQUITECTÓNICA LONGITUDINAL A-A

ESC: 1:800



SECCIÓN ARQUITECTÓNICA LONGITUDINAL B-B/1

ESC: 1:400



SECCIÓN ARQUITECTÓNICA LONGITUDINAL B-B/1'

ESC: 1:400

TEMA:
ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO DE MUSEO CONTEMPORÁNEO DE BELLAS ARTES CON ENFOQUE BIOCLIMÁTICO EN LA CIUDAD DE MANAGUA, NICARAGUA, AÑO 2020.

AUTORES:
Br. GUEVARA NORORI ANDHY HUSSEIN.
Br. BALTODANO GONZÁLEZ ESTEFANIA.
Br. ALVARADO TENORIO NOEL ANTONIO.

TUTOR:
Arq. EDUARDO MAYORGA NAVARRO.

CONTENIDO:
PLANO DE SECCIÓN ARQUITECTÓNICA LONGITUDINAL B-B

ESCALA: INDICADA

LÁMINA: 08

I.V. PLANOS DE PERSPECTIVAS (RENDERS).

Perspectivas Externas/ Costado Este / Vista hacia entrada Principal

TEMA:
ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO DE MUSEO CONTEMPORÁNEO DE BELLAS ARTES CON ENFOQUE BIOCLIMÁTICO EN LA CIUDAD DE MANAGUA, NICARAGUA, AÑO 2020.

AUTORES:
Br. GUEVARA NORORI ANDHY HUSSEIN.
Br. BALTODANO GONZÁLEZ ESTEFANIA.
Br. ALVARADO TENORIO NOEL ANTONIO.

TUTOR:
Arq. EDUARDO MAYORGA NAVARRO.

CONTENIDO:
PLANO DE PERSPECTIVAS

ESCALA:
SIN ESCALA

LÁMINA:
09

Perspectivas Externas/ Costado Este / Vista hacia entrada Principal

TEMA:
ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO DE MUSEO CONTEMPORÁNEO DE BELLAS ARTES CON ENFOQUE BIOCLIMÁTICO EN LA CIUDAD DE MANAGUA, NICARAGUA, AÑO 2020.

AUTORES:
Br. GUEVARA NORORI ANDHY HUSSEIN.
Br. BALTODANO GONZÁLEZ ESTEFANIA.
Br. ALVARADO TENORIO NOEL ANTONIO.

TUTOR:
Arq. EDUARDO MAYORGA NAVARRO.

CONTENIDO:
PLANO DE PERSPECTIVAS

ESCALA: SIN ESCALA

LÁMINA: 10

Perspectivas Externas/ Costado Sur/ Vista hacia parte trasera del edificio

TEMA:
ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO DE MUSEO CONTEMPORÁNEO DE BELLAS ARTES CON ENFOQUE BIOCLIMÁTICO EN LA CIUDAD DE MANAGUA, NICARAGUA, AÑO 2020.

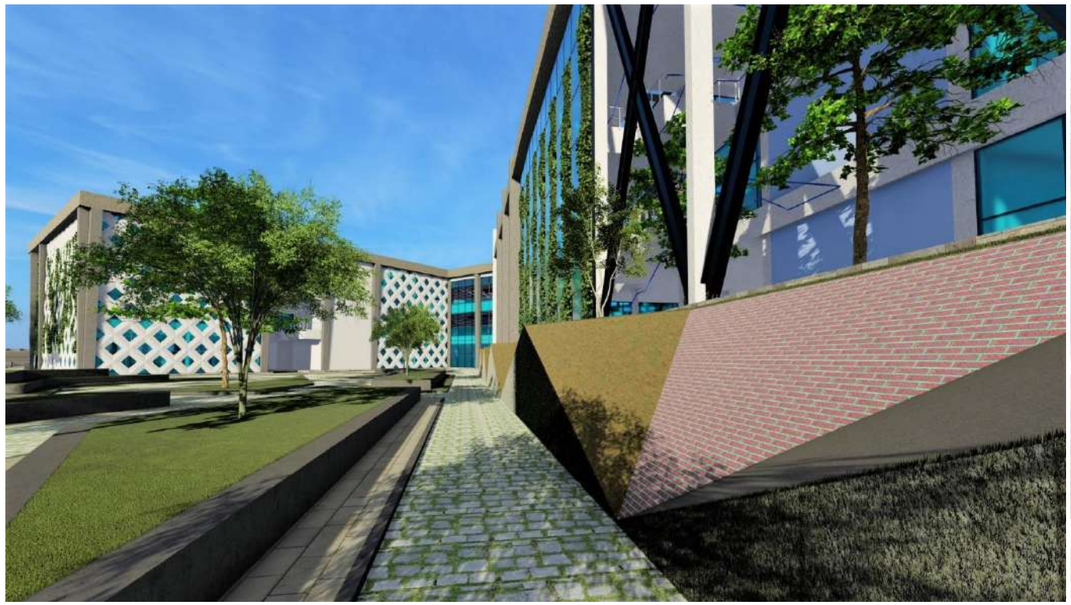
AUTORES:
Br. GUEVARA NORORI ANDHY HUSSEIN.
Br. BALTODANO GONZÁLEZ ESTEFANIA.
Br. ALVARADO TENORIO NOEL ANTONIO.

TUTOR:
Arq. EDUARDO MAYORGA NAVARRO.

CONTENIDO:
PLANO DE PERSPECTIVAS

ESCALA:
SIN ESCALA

LÁMINA:
11



Perspectivas Externas/ Costado Este/ Vista Plazoleta de Acceso Principal

TEMA:
ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO DE MUSEO CONTEMPORÁNEO DE BELLAS ARTES CON ENFOQUE BIOCLIMÁTICO EN LA CIUDAD DE MANAGUA, NICARAGUA, AÑO 2020.

AUTORES:
Br. GUEVARA NORORI ANDHY HUSSEIN.
Br. BALTODANO GONZÁLEZ ESTEFANIA.
Br. ALVARADO TENORIO NOEL ANTONIO.

TUTOR:
Arq. EDUARDO MAYORGA NAVARRO.

CONTENIDO:
PLANO DE PERSPECTIVAS

ESCALA:
SIN ESCALA

LÁMINA:
12

Perspectivas Externas/ Costado Este/ Vistas aéreas/ Estacionamiento

TEMA:
ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO DE MUSEO CONTEMPORÁNEO DE BELLAS ARTES CON ENFOQUE BIOCLIMÁTICO EN LA CIUDAD DE MANAGUA, NICARAGUA, AÑO 2020.

AUTORES:
Br. GUEVARA NORORI ANDHY HUSSEIN.
Br. BALTODANO GONZÁLEZ ESTEFANIA.
Br. ALVARADO TENORIO NOEL ANTONIO.

TUTOR:
Arq. EDUARDO MAYORGA NAVARRO.

CONTENIDO:
PLANO DE PERSPECTIVAS

ESCALA:
SIN ESCALA

LÁMINA:
13

Perspectivas Externas/ Costado Oeste/ Acceso Vehicular Secundario

TEMA:
ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO DE MUSEO CONTEMPORÁNEO DE BELLAS ARTES CON ENFOQUE BIOCLIMÁTICO EN LA CIUDAD DE MANAGUA, NICARAGUA, AÑO 2020.

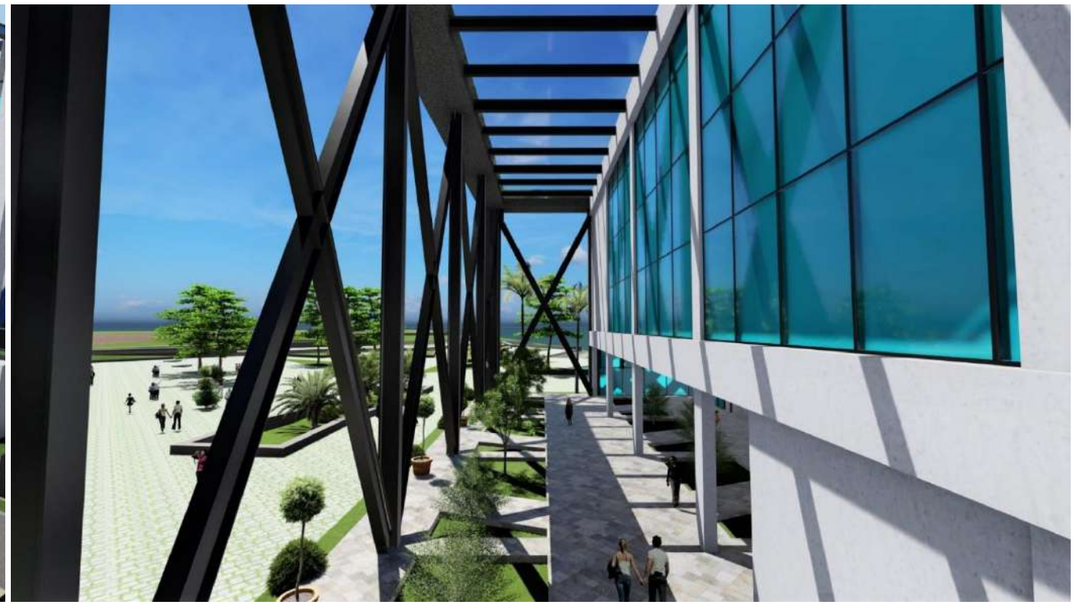
AUTORES:
Br. GUEVARA NORORI ANDHY HUSSEIN.
Br. BALTODANO GONZÁLEZ ESTEFANIA.
Br. ALVARADO TENORIO NOEL ANTONIO.

TUTOR:
Arq. EDUARDO MAYORGA NAVARRO.

CONTENIDO:
PLANO DE PERSPECTIVAS

ESCALA:
SIN ESCALA

LÁMINA:
14



Perspectivas Externas/ Costado Sur/ Vista Plazoleta de Acceso Secundario

TEMA:
ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO DE MUSEO CONTEMPORÁNEO DE BELLAS ARTES CON ENFOQUE BIOCLIMÁTICO EN LA CIUDAD DE MANAGUA, NICARAGUA, AÑO 2020.

AUTORES:
Br. GUEVARA NORORI ANDHY HUSSEIN.
Br. BALTODANO GONZÁLEZ ESTEFANIA.
Br. ALVARADO TENORIO NOEL ANTONIO.

TUTOR:
Arq. EDUARDO MAYORGA NAVARRO.

CONTENIDO:
PLANO DE PERSPECTIVAS

ESCALA:
SIN ESCALA

LÁMINA:
15

Perspectivas Externas/ Costado Norte/ Vista Plazoleta de Acceso Secundario

TEMA:
ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO DE MUSEO CONTEMPORÁNEO DE BELLAS ARTES CON ENFOQUE BIOCLIMÁTICO EN LA CIUDAD DE MANAGUA, NICARAGUA, AÑO 2020.

AUTORES:
Br. GUEVARA NORORI ANDHY HUSSEIN.
Br. BALTODANO GONZÁLEZ ESTEFANIA.
Br. ALVARADO TENORIO NOEL ANTONIO.

TUTOR:
Arq. EDUARDO MAYORGA NAVARRO.

CONTENIDO:
PLANO DE PERSPECTIVAS

ESCALA:
SIN ESCALA

LÁMINA:
16

Perspectivas Externas/ Costado Este del Conjunto/ Vista Acceso y Estacionamiento principal

TEMA:
ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO DE MUSEO CONTEMPORÁNEO DE BELLAS ARTES CON ENFOQUE BIOCLIMÁTICO EN LA CIUDAD DE MANAGUA, NICARAGUA, AÑO 2020.

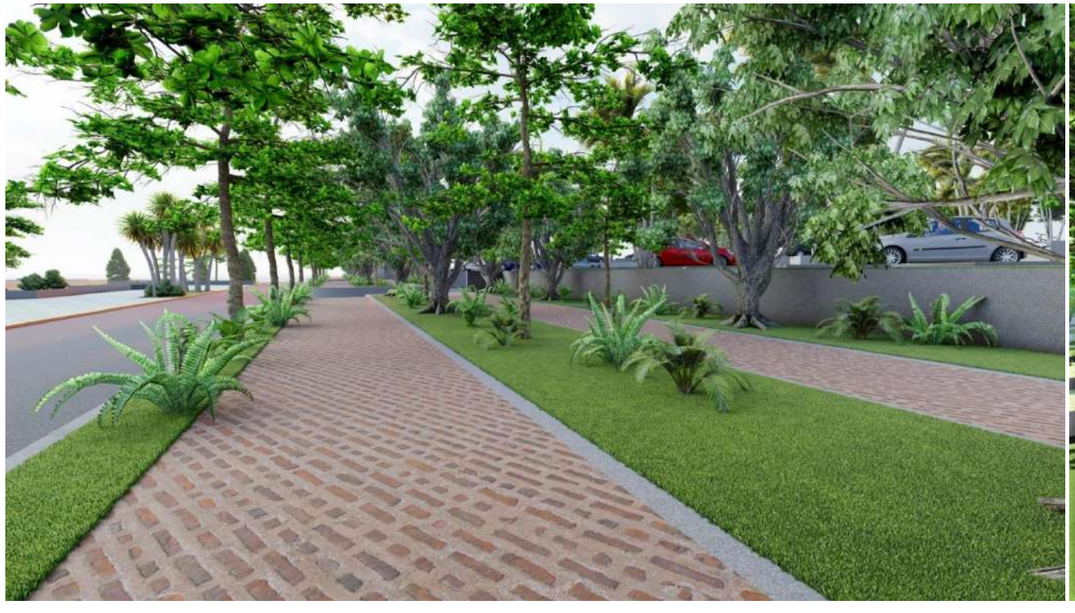
AUTORES:
Br. GUEVARA NORORI ANDHY HUSSEIN.
Br. BALTODANO GONZÁLEZ ESTEFANIA.
Br. ALVARADO TENORIO NOEL ANTONIO.

TUTOR:
Arq. EDUARDO MAYORGA NAVARRO.

CONTENIDO:
PLANO DE PERSPECTIVAS

ESCALA:
SIN ESCALA

LÁMINA:
17



Perspectivas Externas/ Costado Este del Conjunto/ Vista Calzada a la Izq.;
Ciclovía a la Der.

TEMA:
ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO DE MUSEO CONTEMPORÁNEO DE BELLAS ARTES CON ENFOQUE BIOCLIMÁTICO EN LA CIUDAD DE MANAGUA, NICARAGUA, AÑO 2020.

AUTORES:
Br. GUEVARA NORORI ANDHY HUSSEIN.
Br. BALTODANO GONZÁLEZ ESTEFANIA.
Br. ALVARADO TENORIO NOEL ANTONIO.

TUTOR:
Arq. EDUARDO MAYORGA NAVARRO.

CONTENIDO:
PLANO DE PERSPECTIVAS

ESCALA:
SIN ESCALA

LÁMINA:
18

Perspectivas Externas/ Costado Este del Conjunto/ Vista aéreas Acceso y Estacionamiento principal

TEMA:
ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO DE MUSEO CONTEMPORÁNEO DE BELLAS ARTES CON ENFOQUE BIOCLIMÁTICO EN LA CIUDAD DE MANAGUA, NICARAGUA, AÑO 2020.

AUTORES:
Br. GUEVARA NORORI ANDHY HUSSEIN.
Br. BALTODANO GONZÁLEZ ESTEFANIA.
Br. ALVARADO TENORIO NOEL ANTONIO.

TUTOR:
Arq. EDUARDO MAYORGA NAVARRO.

CONTENIDO:
PLANO DE PERSPECTIVAS

ESCALA:
SIN ESCALA

LÁMINA:
19

Perspectivas Externas/ Costado Este del Conjunto/ Vista Estacionamiento de bicicletas

TEMA:
ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO DE MUSEO CONTEMPORÁNEO DE BELLAS ARTES CON ENFOQUE BIOCLIMÁTICO EN LA CIUDAD DE MANAGUA, NICARAGUA, AÑO 2020.

AUTORES:
Br. GUEVARA NORORI ANDHY HUSSEIN.
Br. BALTODANO GONZÁLEZ ESTEFANIA.
Br. ALVARADO TENORIO NOEL ANTONIO.

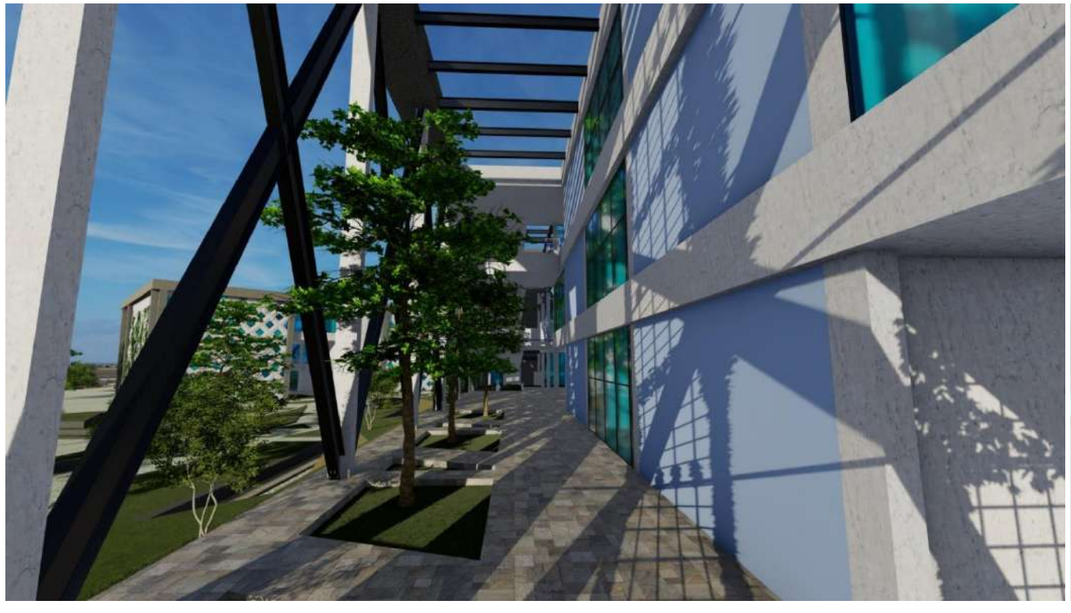
TUTOR:
Arq. EDUARDO MAYORGA NAVARRO.

CONTENIDO:
PLANO DE PERSPECTIVAS

ESCALA:
SIN ESCALA

LÁMINA:
20

Perspectivas Internas/ Área Vestibular / Vista Patios Internos



TEMA:
ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO DE MUSEO CONTEMPORÁNEO DE BELLAS ARTES CON ENFOQUE BIOCLIMÁTICO EN LA CIUDAD DE MANAGUA, NICARAGUA, AÑO 2020.

AUTORES:
Br. GUEVARA NORORI ANDHY HUSSEIN.
Br. BALTODANO GONZÁLEZ ESTEFANIA.
Br. ALVARADO TENORIO NOEL ANTONIO.

TUTOR:
Arq. EDUARDO MAYORGA NAVARRO.

CONTENIDO:
PLANO DE PERSPECTIVAS

ESCALA:
SIN ESCALA

LÁMINA:
21

Perspectivas Internas/ Área Vestibular / Vista Jardín interno; Imagen inferior derecha: Fachada externa Ala A.

FARQ

TEMA:
ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO DE MUSEO CONTEMPORÁNEO DE BELLAS ARTES CON ENFOQUE BIOCLIMÁTICO EN LA CIUDAD DE MANAGUA, NICARAGUA, AÑO 2020.

AUTORES:
Br. GUEVARA NORORI ANDHY HUSSEIN.
Br. BALTODANO GONZÁLEZ ESTEFANIA.
Br. ALVARADO TENORIO NOEL ANTONIO.

TUTOR:
Arq. EDUARDO MAYORGA NAVARRO.

CONTENIDO:
PLANO DE PERSPECTIVAS

ESCALA:
SIN ESCALA

LAMINA:
22

Perspectivas Internas/ Área Vestibular / Vista Patios Internos y pasillos.

TEMA:
ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO DE MUSEO CONTEMPORÁNEO DE BELLAS ARTES CON ENFOQUE BIOCLIMÁTICO EN LA CIUDAD DE MANAGUA, NICARAGUA, AÑO 2020.

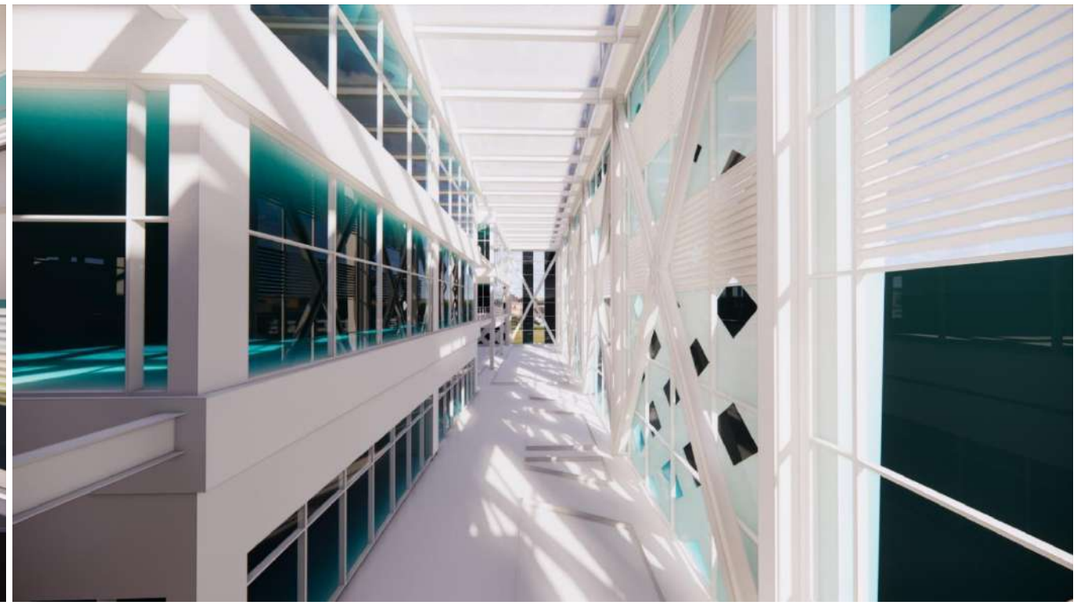
AUTORES:
Br. GUEVARA NORORI ANDHY HUSSEIN.
Br. BALTODANO GONZÁLEZ ESTEFANIA.
Br. ALVARADO TENORIO NOEL ANTONIO.

TUTOR:
Arq. EDUARDO MAYORGA NAVARRO.

CONTENIDO:
PLANO DE PERSPECTIVAS

ESCALA:
SIN ESCALA

LÁMINA:
23



Perspectivas Internas/ Área Vestibular / Vista rampas internas, ascensor y pasillos.

TEMA:
ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO DE MUSEO CONTEMPORÁNEO DE BELLAS ARTES CON ENFOQUE BIOCLIMÁTICO EN LA CIUDAD DE MANAGUA, NICARAGUA, AÑO 2020.

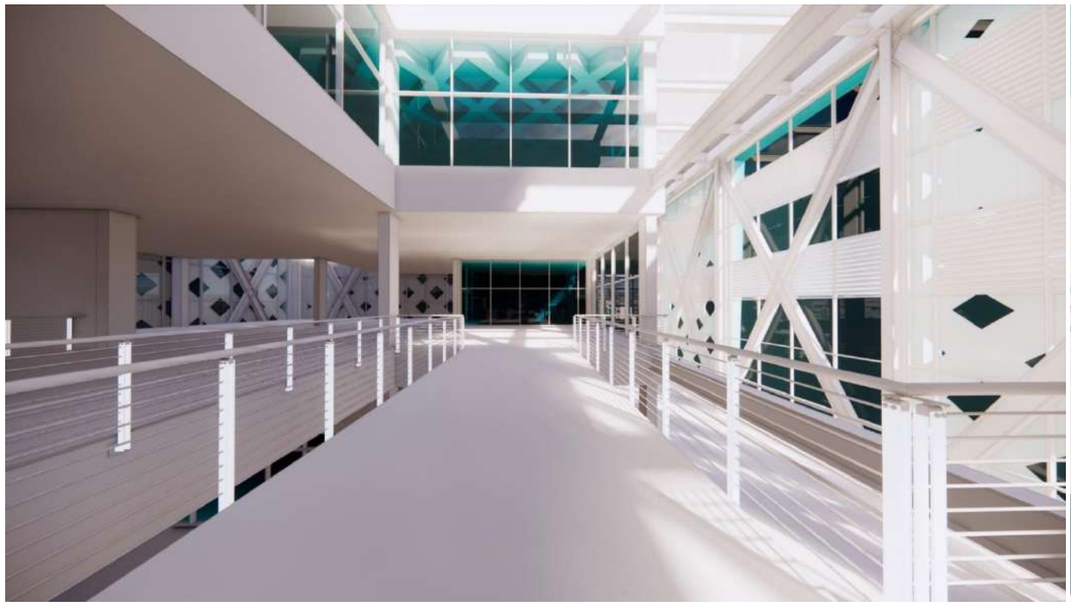
AUTORES:
Br. GUEVARA NORORI ANDHY HUSSEIN.
Br. BALTODANO GONZÁLEZ ESTEFANIA.
Br. ALVARADO TENORIO NOEL ANTONIO.

TUTOR:
Arq. EDUARDO MAYORGA NAVARRO.

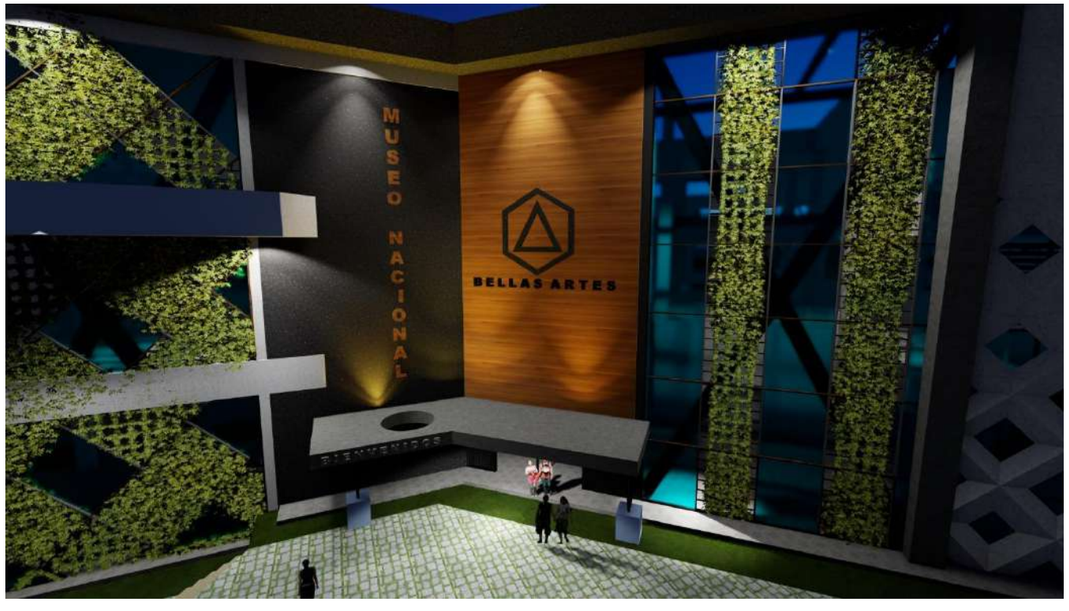
CONTENIDO:
PLANO DE PERSPECTIVAS

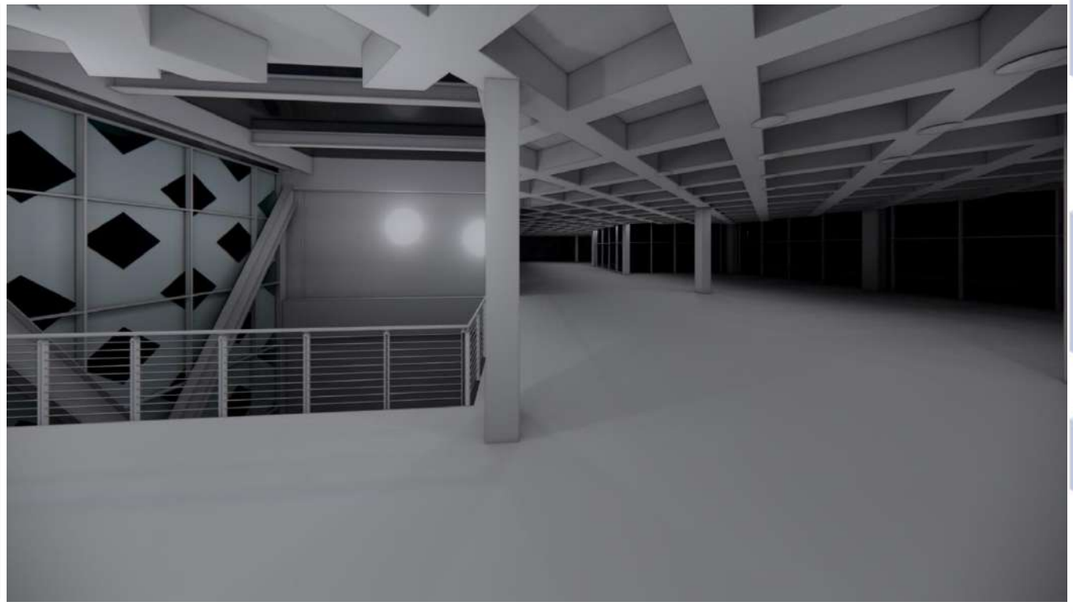
ESCALA:
SIN ESCALA

LÁMINA:
24



Perspectivas Internas/ Área Vestibular / Vista de pasillos arriba y nocturnos abajo.





TEMA:
ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO DE MUSEO CONTEMPORÁNEO DE BELLAS ARTES CON ENFOQUE BIOCLIMÁTICO EN LA CIUDAD DE MANAGUA, NICARAGUA, AÑO 2020.

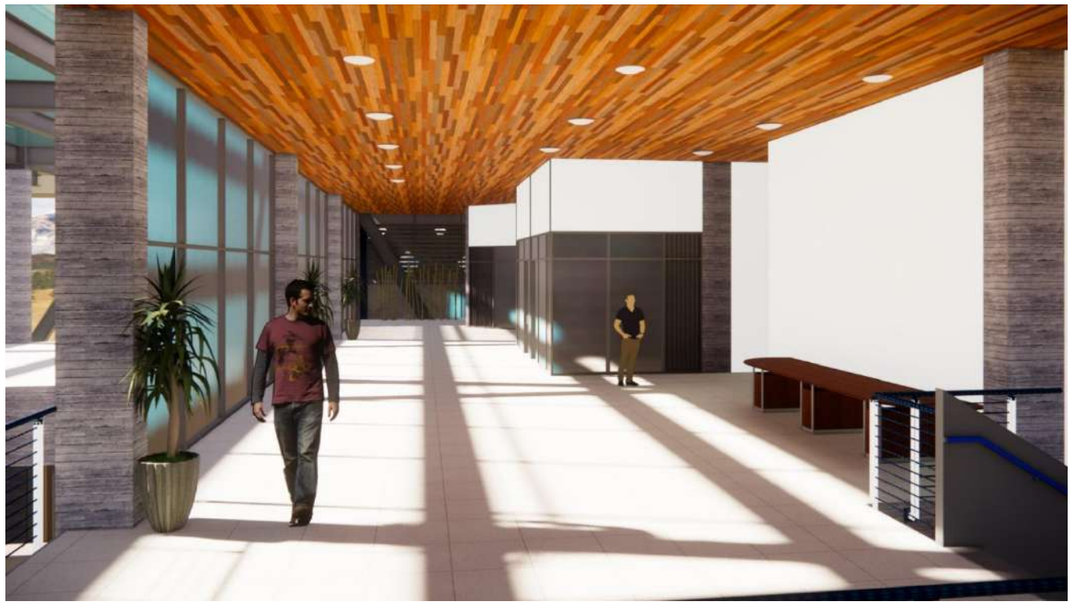
AUTORES:
Br. GUEVARA NORORI ANDHY HUSSEIN.
Br. BALTODANO GONZÁLEZ ESTEFANIA.
Br. ALVARADO TENORIO NOEL ANTONIO.

TUTOR:
Arq. EDUARDO MAYORGA NAVARRO.

CONTENIDO:
PLANO DE PERSPECTIVAS

ESCALA:
SIN ESCALA

LÁMINA:
25



Perspectivas Internas/ Área Administrativa / Vista Oficinas y área de estar.

TEMA:
ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO DE MUSEO CONTEMPORÁNEO DE BELLAS ARTES CON ENFOQUE BIOCLIMÁTICO EN LA CIUDAD DE MANAGUA, NICARAGUA, AÑO 2020.

AUTORES:
Br. GUEVARA NORORI ANDHY HUSSEIN.
Br. BALTODANO GONZÁLEZ ESTEFANIA.
Br. ALVARADO TENORIO NOEL ANTONIO.

TUTOR:
Arq. EDUARDO MAYORGA NAVARRO.

CONTENIDO:
PLANO DE PERSPECTIVAS

ESCALA:
SIN ESCALA

LÁMINA:
26

Perspectivas Internas/ Área Exposición / Vista Salas de Exposición

TEMA:
ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO DE MUSEO CONTEMPORÁNEO DE BELLAS ARTES CON ENFOQUE BIOCLIMÁTICO EN LA CIUDAD DE MANAGUA, NICARAGUA, AÑO 2020.

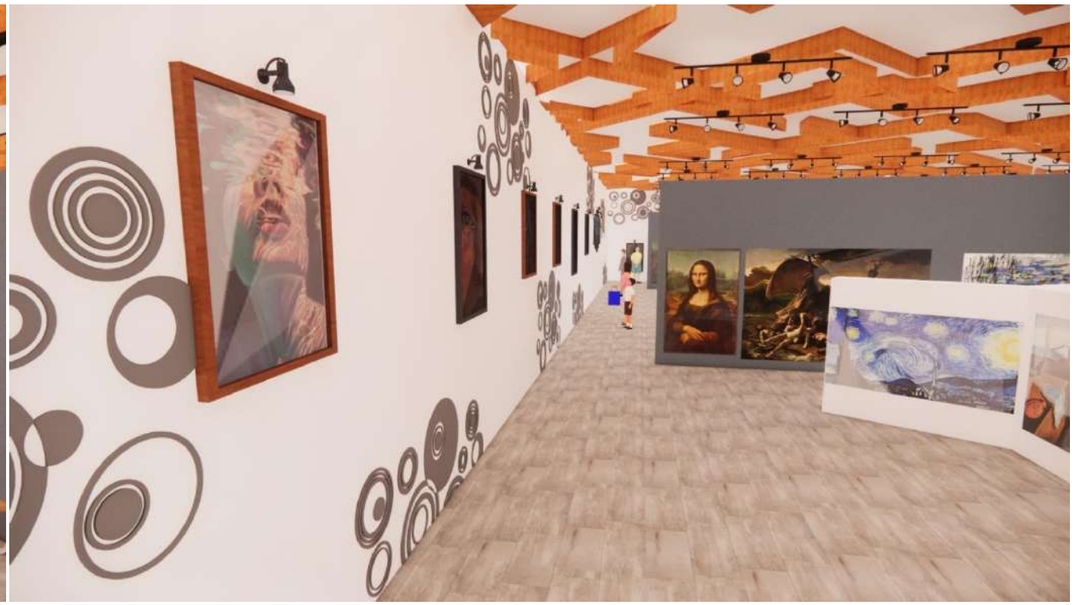
AUTORES:
Br. GUEVARA NORORI ANDHY HUSSEIN.
Br. BALTODANO GONZÁLEZ ESTEFANIA.
Br. ALVARADO TENORIO NOEL ANTONIO.

TUTOR:
Arq. EDUARDO MAYORGA NAVARRO.

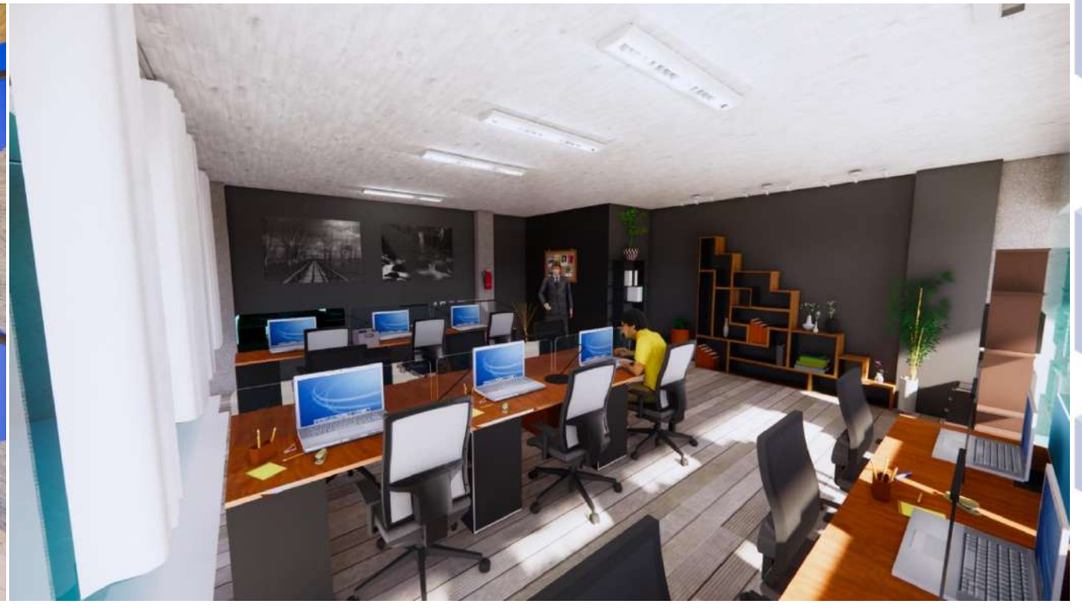
CONTENIDO:
PLANO DE PERSPECTIVAS

ESCALA:
SIN ESCALA

LÁMINA:
27



Perspectivas Internas/ Área Exposición / Vista Salas de Exposición. Oficinas
Imagen inferior derecha.



TEMA:
ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO DE MUSEO CONTEMPORÁNEO DE BELLAS ARTES CON ENFOQUE BIOCLIMÁTICO EN LA CIUDAD DE MANAGUA, NICARAGUA, AÑO 2020.

AUTORES:
Br. GUEVARA NORORI ANDHY HUSSEIN.
Br. BALTODANO GONZÁLEZ ESTEFANIA.
Br. ALVARADO TENORIO NOEL ANTONIO.

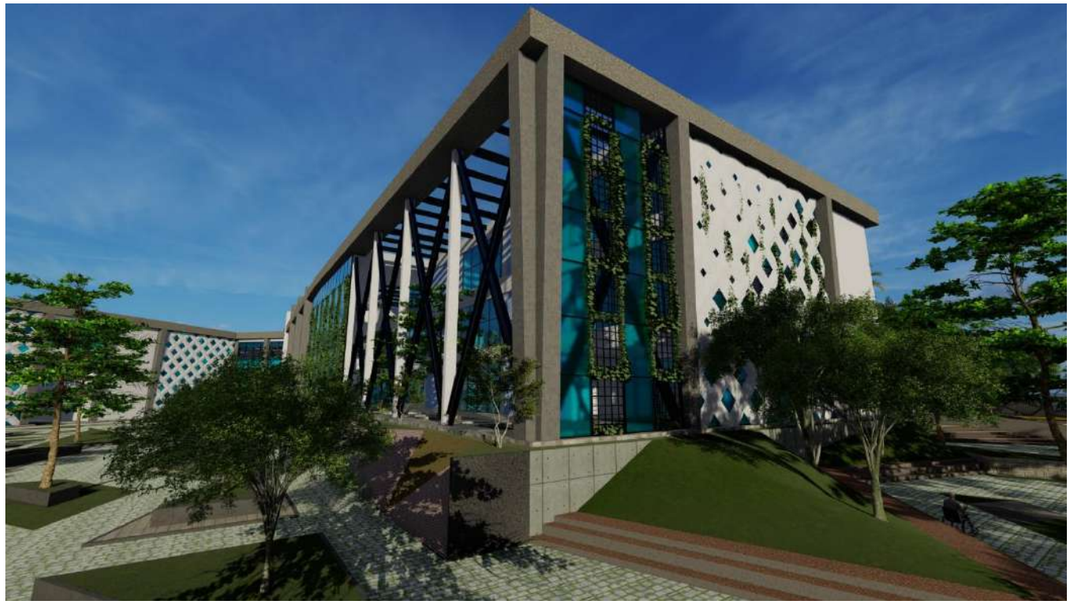
TUTOR:
Arq. EDUARDO MAYORGA NAVARRO.

CONTENIDO:
PLANO DE PERSPECTIVAS

ESCALA:
SIN ESCALA

LÁMINA:
28

Perspectivas Externas/ Costado Este y Norte / Vista Áreas Verdes Y plazoletas



TEMA:
ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO DE MUSEO CONTEMPORÁNEO DE BELLAS ARTES CON ENFOQUE BIOCLIMÁTICO EN LA CIUDAD DE MANAGUA, NICARAGUA, AÑO 2020.

AUTORES:
Br. GUEVARA NORORI ANDHY HUSSEIN.
Br. BALTODANO GONZÁLEZ ESTEFANIA.
Br. ALVARADO TENORIO NOEL ANTONIO.

TUTOR:
Arq. EDUARDO MAYORGA NAVARRO.

CONTENIDO:
PLANO DE PERSPECTIVAS

ESCALA:
SIN ESCALA

LÁMINA:
29

Perspectivas Externas/ Costado Norte / Vista desniveles y accesibilidad mediante rampas y escaleras

TEMA:
ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO DE MUSEO CONTEMPORÁNEO DE BELLAS ARTES CON ENFOQUE BIOCLIMÁTICO EN LA CIUDAD DE MANAGUA, NICARAGUA, AÑO 2020.

AUTORES:
Br. GUEVARA NORORI ANDHY HUSSEIN.
Br. BALTODANO GONZÁLEZ ESTEFANIA.
Br. ALVARADO TENORIO NOEL ANTONIO.

TUTOR:
Arq. EDUARDO MAYORGA NAVARRO.

CONTENIDO:
PLANO DE PERSPECTIVAS

ESCALA: SIN ESCALA

LÁMINA: 30

Perspectivas Externas-Interna/ Área Vestibular / Vista Jardín Interior

TEMA:
ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO DE MUSEO CONTEMPORÁNEO DE BELLAS ARTES CON ENFOQUE BIOCLIMÁTICO EN LA CIUDAD DE MANAGUA, NICARAGUA, AÑO 2020.

AUTORES:
Br. GUEVARA NORORI ANDHY HUSSEIN.
Br. BALTODANO GONZÁLEZ ESTEFANIA.
Br. ALVARADO TENORIO NOEL ANTONIO.

TUTOR:
Arq. EDUARDO MAYORGA NAVARRO.

CONTENIDO:
PLANO DE PERSPECTIVAS

ESCALA: SIN ESCALA

LÁMINA: 31

Perspectivas Externas/ Costado Oeste / Vista Plazoleta de acceso principal

TEMA:
ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO DE MUSEO CONTEMPORÁNEO DE BELLAS ARTES CON ENFOQUE BIOCLIMÁTICO EN LA CIUDAD DE MANAGUA, NICARAGUA, AÑO 2020.

AUTORES:
Br. GUEVARA NORORI ANDHY HUSSEIN.
Br. BALTODANO GONZÁLEZ ESTEFANIA.
Br. ALVARADO TENORIO NOEL ANTONIO.

TUTOR:
Arq. EDUARDO MAYORGA NAVARRO.

CONTENIDO:
PLANO DE PERSPECTIVAS

ESCALA: SIN ESCALA

LÁMINA: 32

Perspectivas Externas/ Costado Sur / Vista Aérea del edificio

TEMA:
ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO DE MUSEO CONTEMPORÁNEO DE BELLAS ARTES CON ENFOQUE BIOCLIMÁTICO EN LA CIUDAD DE MANAGUA, NICARAGUA, AÑO 2020.

AUTORES:
Br. GUEVARA NORORI ANDHY HUSSEIN.
Br. BALTODANO GONZÁLEZ ESTEFANIA.
Br. ALVARADO TENORIO NOEL ANTONIO.

TUTOR:
Arq. EDUARDO MAYORGA NAVARRO.

CONTENIDO:
PLANO DE PERSPECTIVAS

ESCALA: SIN ESCALA

LÁMINA: 33