



UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE  
INGENIERÍA

ÁREA DE CONOCIMIENTO DE INGENIERIA Y AFINES  
ARQUITECTURA

**“Propuesta de Anteproyecto de Edificio Multifamiliar con enfoque bioclimático en el distrito 1  
de la ciudad de Managua.”**

TRABAJO MONOGRAFICO PARA OPTAR AL TITULO DE ARQUITECTO

**ELABORADO POR:**

BR. ARIEL FERNANDA  
ANDINO CASTRO

BR. AXEL NICOLAS CASCO  
GURDIAN

BR. MARIA TERESA  
LIRA SILVA

**TUTOR:**

ARQ. WILDGHEM RAMÓN  
BENAVIDEZ RODRIGUEZ

**26 JULIO 2024**

**MANAGUA, NICARAGUA**



*“Propuesta de Anteproyecto de Edificio Multifamiliar con enfoque bioclimático en el distrito 1 de la ciudad de Managua”*



Multifamiliar Ecoroom

 Área de Conocimiento de Ingeniería y Afines

SECRETARIA DE ÁREA ACADÉMICA

F-8: CARTA DE FINALIZADO PLAN DE ASIGNATURA

El Suscrito Secretario del **ÁREA DEL CONOCIMIENTO DE INGENIERÍA Y AFINES** hace constar que:

ANDINO CASTRO ARIEL FERNANDA

Carné: **2015-0378I** 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**, en el año 2020 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 veinte y tres días del mes de mayo del año dos mil veinte y cuatro.

Atentamente,



Msc. Augusto César Palacios Rodríguez  
SECRETARIO DE ÁREA ACADÉMICA

Teléfono: (505) 2251 8276

Recinto Universitario Pedro Aríz Palacios  
Costado Sur de Villa Progreso,  
Managua, Nicaragua.

luis.chavarria@fii.unf.edu.ni  
www.unf.edu.ni

IMPRESO POR SISTEMA DE REGISTRO ACADÉMICO EL 23-may.-2024

 Área de Conocimiento de Ingeniería y Afines

SECRETARIA DE ÁREA ACADÉMICA

F-8: CARTA DE FINALIZADO PLAN DE ASIGNATURA

El Suscrito Secretario del **ÁREA DEL CONOCIMIENTO DE INGENIERÍA Y AFINES** hace constar que:

CASCO GURDIAN AXEL NICOLAS

Carné: **2015-0446I** 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**, en el año 2023 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 veinte y tres días del mes de mayo del año dos mil veinte y cuatro.

Atentamente,



Msc. Augusto César Palacios Rodríguez  
SECRETARIO DE ÁREA ACADÉMICA

Teléfono: (505) 2251 8276

Recinto Universitario Pedro Aríz Palacios  
Costado Sur de Villa Progreso,  
Managua, Nicaragua.

luis.chavarria@fii.unf.edu.ni  
www.unf.edu.ni

IMPRESO POR SISTEMA DE REGISTRO ACADÉMICO EL 23-may.-2024



Área de Conocimiento de Ingeniería y Afines

SECRETARIA DE ÁREA ACADÉMICA

## F-8: CARTA DE FINALIZADO PLAN DE ASIGNATURA

El Suscrito Secretario del **ÁREA DEL CONOCIMIENTO DE INGENIERÍA Y AFINES** hace constar que:

LIRA SILVA MARIA TERESA

Carné: 2015-03201 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**, en el año 2020 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 veinte y tres días del mes de mayo del año dos mil veinte y cuatro.

Atentamente,



Msc. Augusto César Palacios Rodríguez  
SECRETARIO DE ÁREA ACADÉMICA

Teléfono: (505) 2251 8276

Recinto Universitario Pedro Arístiz Palacios  
Costado Sur de Vía Progreso,  
Managua, Nicaragua.

luischevarria@uni.edu.ni  
www.uni.edu.ni

IMPRESO POR SISTEMA DE REGISTRO ACADÉMICO EL 23-may.-2024



FACULTAD DE ARQUITECTURA

Managua, lunes 19 de septiembre de 2022

Br. (a) Ariel Fernanda Andino Castro  
Br. (a) Axel Nicolás Casco Gurdíán  
Br. (a) María Teresa Lira Silva

Estimado (s) Bachiller (es), reciba (n) cordiales saludos.

Por medio de la presente se le(s) comunica que el Tema de Trabajo Monográfico: “Propuesta de Anteproyecto de Edificio Multifamiliar con enfoque bioclimático en el distrito 1 de la ciudad de Managua”, ha sido aprobado y se le ha asignado como Tutor(a) al (a la) Arq. Wildghem Ramón Benavidez Rodríguez.

La ejecución, entrega y defensa del Trabajo Monográfico tendrá una duración máxima de 12 meses, a partir de la fecha de aprobación del Decano, conforme el Arto. 15 de la Normativa Formas de Culminación de Estudios de la carrera de Arquitectura de la Universidad Nacional de Ingeniería. Siendo el periodo establecido del 19 de septiembre del año 2022 al 19 de septiembre del año 2023.

Por lo tanto, ud (s) deberá (n) cumplir en el periodo mencionado con lo siguiente:

- Desarrollar el Cronograma de Ejecución y realizar las actividades en correspondencia con el mismo, en el cual se tienen que programar los periodos de encuentros con el tutor, pre defensa y defensa.
- Presentar al tutor sistemáticamente los avances obtenidos en el proceso de ejecución conforme el cronograma.
- Realizar al menos una pre defensa del Trabajo Monográfico en versión borrador, cuando a criterio del tutor, considere que el contenido del documento está concluido, con el objetivo de garantizar en todos los aspectos el éxito de la defensa.

Sin más a que hacer referencia y deseándole éxito en su Trabajo Monográfico para optar al título de Arquitecto, se despide.

Atentamente,



Arq. Marcela Carolina Galán Galán  
Decano Facultad de Arquitectura  
Universidad Nacional de Ingeniería

Cc. Archivo  
Arq. Francis Alejandra Cruz Pérez. - Responsable de Formas de Culminación de Estudios  
Arq. Wildghem Ramón Benavidez Rodríguez. - Tutor

Teléfono (505) 22781467 Facultad de Arquitectura  
Teléfono (505) 2267-8275 / 77 Sede Central - UNI  
Teléfono (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



Managua 26 de julio del 2024.

**Msc. Luis Alberto Chavarría Valverde.**

Director de Área de conocimiento de Ingeniería y Afines  
Universidad Nacional de Ingeniería. UNI  
Sus Manos.

Estimado Ing. Luis Alberto Chavarría Valverde.

Tengo el agrado de dirigirme a usted para avalar el documento monográfico de los bachilleres; **María Teresa Lira Silva, Ariel Fernanda Andino Castro, Axel Nicolas Casco Gurdíán**, titulado “Propuesta de Anteproyecto de Edificio Multifamiliar con enfoque bioclimático en el distrito I de la ciudad de Managua”. En las que se evidencian las capacidades desarrolladas por los bachilleres Lira Silva, Andino Castro y Casco Gurdíán, los cuales los califica para optar al grado de arquitecto.

En el trabajo monográfico de los bachilleres se evidencia el espíritu emprendedor, diseño y la capacidad investigativa aplicada en la solución de la propuesta de la implementación de estrategias bioclimáticas en el anteproyecto de edificios multifamiliar en el distrito 1 de la ciudad de managua.

Las cuales pueden solventar las necesidades sociales en los aspectos de viviendas en multifamiliares y este tema marca las pautas para solventar y mejorar las necesidades de viviendas de la población y puede venir a contribuir a la universidad en una mejor orientación y diseño en este aspecto, con orden lógico y estético. Y para la facultad colaborara en un elemento importante para la sociedad de proyectos arquitectónicos de multifamiliares que se desarrollan en la carrera.

Este tema monográfico ayudará a enriquecer el desarrollo de los proyectos arquitectónicos y nos brindará la metodología a seguir en un proyecto de diseño de esta índole, además será un punto de partida para continuar nuevos estudios en otras zonas del país.

Felicitaciones a los bachilleres **María Teresa Lira Silva, Ariel Fernanda Andino Castro, Axel Nicolas Casco Gurdíán**; por haber logrado poner en práctica sus conocimientos en pro de mejorar la calidad de vida del distrito 1 de la ciudad de managua y de los distritos aledaños. Luego de haber hecho la predefenza y sus respectivas correcciones, se le otorga la aprobación para la defensa.

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

Atentamente.

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

Cc archivo

## **AGRADECIMIENTOS**

Primeramente, quiero agradecer a mi madre quien siempre me ha apoyado incondicionalmente para lograr todas mis metas personales y académicas. Agradezco profundamente a nuestro tutor por su dedicación y paciencia, sin sus palabras y precisas correcciones no habiésemos logrado este resultado tan esperado. Gracias por la orientación y todos los consejos.

Finalmente, quisiera agradecer a la universidad, que tanto exigió de mí, y al mismo tiempo me dio la oportunidad de obtener mi tan anhelado diploma. Agradezco a cada maestro por el trabajo y la guía, sin los cuales no habría base ni condiciones para adquirir conocimientos, gracias por su paciencia, profesional e invaluable compartir su conocimiento, dedicación, determinación y tolerancia.

**Br. ARIEL FERNANDA ANDINO CASTRO**

Quiero expresar mi profundo agradecimiento a todas las personas que me han apoyado y me han ayudado de una u otra manera en la realización de esta tesis de arquitectura. Agradezco primeramente a Dios por ser mi mayor inspiración en la vida y darme las fuerzas necesarias para perseverar en el camino y no desistir a pesar de las adversidades, hasta alcanzar la finalización de mis estudios y lograr uno de mis sueños, convertirme en arquitecta. Agradezco a mis padres, quiénes me formaron con sólidos valores y me enseñaron a luchar por mis sueños. Sus palabras de aliento y confianza en mí han sido una fuente constante de motivación y fortaleza. Doy gracias a mi padre Noel Lira por haber sido mi principal apoyo en proveer los recursos económicos necesarios para culminar mi carrera. Agradezco a mi hija, el regalo más grande que Dios me ha dado, porque gracias a ella tuve la fuerza y la inspiración para no rendirme y luchar siempre por salir adelante. Agradezco a mis profesores por su inspiración y enseñanza de calidad, que me han motivado a desarrollar un pensamiento crítico y a mejorar mis habilidades arquitectónicas. Igualmente quiero agradecer a mis compañeros de clase por su amistad, su apoyo mutuo y por compartir conmigo momentos inolvidables durante estos años de estudio. Agradezco a mi tutor de tesis Wildghem Benavides por su orientación experta, sus valiosas críticas y su incansable apoyo durante todo el proceso. ¡Gracias a todos por haber sido parte de este logro!

**Br. MARIA TERESA SILVA LIRA**

## **DEDICATORIA**

Dedico esta tesis a mi madre, porque ella fue la persona que estuvo conmigo y me animó durante mi camino y vida estudiantil. También a mis hermanas y padrastro que me brindaron apoyo moral. A todos los que han sido parte integral de mi trayectoria académica y personal.

Les agradezco desde el fondo de mi corazón a mi Alma Mater y a todos sus constituyentes, no habría llegado tan lejos sin su apoyo.

**Br. ARIEL FERNANDA ANDINO CASTRO**

A mis padres por estar en cada parte de mi vida, aconsejando y acompañándome. A mis maestros por el conocimiento brindado. Y a Dios por siempre cuidar de mí.

**Br. AXEL NICOLAS CASCO GURDIAN**

En primer lugar, quiero dedicar este trabajo a mi familia, por su amor y apoyo. Gracias por creer en mí y por motivarme a seguir adelante en todo momento. A mi tutor Wildghem Benavides, por sus conocimientos y orientación durante todo este proceso. Gracias por su tiempo, esfuerzo y compromiso. Su ayuda ha sido fundamental en el éxito de esta tesis. A mis profesores, por su enseñanza, su inspiración y por haberme brindado las herramientas necesarias para crecer como arquitecto. A mis compañeros y amigos que he tenido a lo largo de este viaje, por su apoyo y compañerismo. A mis padres quienes han sido mi mayor apoyo y me impulsaron a cumplir mi sueño, y también el de ellos, verme convertida en profesional. A mi hija Sahily Fiorela, porque ha venido a mi vida para enseñarme a ser una mejor persona y a luchar, persistir y no desistir en todas las metas que me he propuesto. Finalmente, quiero dedicar este trabajo a todos aquellos que han confiado en mí y me han permitido materializar ideas y proyectos. Espero que este trabajo sea una muestra de mi compromiso y dedicación en la búsqueda de soluciones creativas e innovadoras en la arquitectura.

¡Gracias a todos por haber sido parte de este camino

**Br. MARIA TERESA SILVA LIRA**

## INDICE

1. CAPITULO I: INTRODUCCIÓN .....	18
2. ANTECEDENTES.....	18
2.1 Antecedentes Históricos .....	18
2.1 Antecedentes Institucionales .....	19
3. JUSTIFICACIÓN .....	19
4. OBJETIVOS .....	20
4.1 Objetivo General .....	20
4.2 Objetivos Específicos.....	20
5. DISEÑO METODOLÓGICO .....	20
5.1 Cuadro de Certitud Metódica .....	21
5.2 Esquema Metodológico.....	22
6. MARCO CONCEPTUAL.....	23
6.1 Clasificación de edificios multifamiliares .....	23
6.1.1 Sin núcleo.....	24
6.1.2 Nuclear .....	24
6.2 Arquitectura Bioclimática.....	25
6.2.1 Características de la Arquitectura Bioclimática .....	26
6.2.2 Diseño Pasivo.....	26
6.2.3 Análisis del Clima .....	27
6.2.4 Iluminación Natural.....	27
6.2.5 Ventilación Natural .....	28
6.2.6 Sistemas de Ventilación Natural.....	28
6.2.7 Estudio de impacto ambiental.....	29
6.2.8 Área Verde .....	29
6.2.9 Materiales y sistemas Constructivos sustentables .....	32
6.2.10 Ahorro de Agua con recuperación de agua pluviales .....	34
7. MARCO LEGAL.....	35
8. CAPITULO II: MODELOS ANÁLOGOS.....	40
8.1 Criterios de selección de los Modelos Análogos.....	40
8.1.1 Forma y concepto.....	40
8.1.2 Función.....	40

8.1.3 Espacio.....	40
8.1.4 Estructura .....	40
8.2 Modelo Análogo Internacional Complejo de apartamentos Ascension Paysagère / MVRDV. ....	41
8.2.1 Descripción general del proyecto .....	41
8.2.2 Análisis Formal.....	41
8.2.3 Análisis Funcional.....	43
8.2.4 Análisis Constructivo .....	44
8.3 Modelo Análogo Internacional Villa Panamericana .....	44
8.3.1 Descripción General .....	44
8.3.2 Análisis Conceptual .....	44
8.3.3 Análisis Funcional.....	45
8.3.4 Análisis Estructural.....	51
8.3.5 Análisis de elementos constructivos y acabados.....	51
8.4 Criterios retomados de los modelos análogos.....	53
9.CAPITULO III: MARCO DE REFERENCIA .....	55
9.1 Localización .....	55
9.1.1 Limites .....	55
9.2 Aspectos Físicos-Naturales .....	55
9.2.1 Clima .....	55
9.2.2 Precipitación .....	56
9.2.3 Topografía .....	57
9.2.4 Tipo de Suelo y Geomorfología .....	57
9.2.5 Uso de Suelo.....	57
9.2.6 Fallas Sísmicas .....	57
9.2.7 Hidrología .....	59
9.3 Aspectos Socioeconómicos .....	61
9.3.1 Equipamiento e Infraestructura.....	61
9.3.2 Transporte y Sistema Vial .....	61
9.3.3 Telecomunicaciones.....	62
9.3.3 Vivienda.....	63
9.4 Aspectos Ambientales.....	63
9.4.1 Flora y Fauna .....	64
9.5 Nodos e Hitos .....	64
10. CAPITULO VI: CONDICIONES DEL SITIO.....	67

10.1 Localización .....	67
10.2 Infraestructura .....	68
10.2.1 Vialidad y Transporte.....	68
10.3 Topografía.....	68
10.4 Hidrología.....	68
10.5 Vegetación y Paisaje.....	68
10.6 Asolamiento y Ventilación .....	69
10.7 Histograma de Evaluación .....	69
11. CAPITULO V: CRITERIOS DE DISEÑO .....	72
11.1 Conceptualización.....	72
11.2 Zonificación .....	73
11.3 Diagramas de relación .....	74
11.4 Programa Arquitectonico.....	76
11.5 Logotipo y Nombre.....	78
12. CAPITULO VI: PROPUESTA DE DISEÑO.....	80
12.1 Plan Maestro del Conjunto.....	80
12.1.1 Políticas, Estrategias, Alcances y Objetivos.....	80
12.1.2 Costo Estimado y Ejecución por Etapas.....	81
12.1.3 Eficiencia Energética .....	82
12.1.4 Almacenamiento de Agua Potable .....	84
12.1.5 Propuesta de Materiales.....	85
12.1.6 Propuesta de Mobiliario Urbano .....	90
12.1.7 Propuesta de Árboles .....	92
12.1.8 Propuesta de Estrategias Bioclimáticas .....	94
13. Renders. ....	130
14. CONCLUSIONES.....	141
15. RECOMENDACIONES.....	141
16. BIBLIOGRAFÍA.....	142

## INDICE DE GRÁFICOS

Grafico 1 Esquema metodológico Fuente: Autores .....	22
Grafico 2 Configuración de la composición formal. Fuente: Autores. ....	72
Grafico 3 Diagrama de relación de la zona administrativa. Fuente: Autores. ....	74
Grafico 4 Diagrama de relación de la zona de comercio. Fuente: Autores. ....	74
Grafico 5 Diagrama de relación de la zona de servicio. Fuente: Autores. ....	75
Grafico 8 Diagrama de relación del modulo 3 de apartamentos. Fuente: Autores. ....	75
Grafico 6 Diagrama de relación del Modulo 1 de apartamentos. Fuente: Autores. ....	75
Grafico 7 Diagrama de relación del modulo 2 de apartamentos. Fuente: Autores. ....	75
Grafico 9 Conformación del Logotipo. Fuente: Autores. ....	78

## INDICE DE IMAGENES

Imagen 1 Edificio Multifamiliar. Fuente: Pinterest. ....	23
Imagen 2 Ejemplo de clasificación de edificación en Torres. Fuente: Pinterest. ....	23
Imagen 3 Ejemplo de nucleo con hijos. Fuente: Pinterest. ....	24
Imagen 4 Implementación de estrategias bioclimaticas. Fuente: Pinterest. ....	25
Imagen 5 Implementacion de soleamiento y ventilacion en un edificio. Fuente: Pinterest. ....	26
Imagen 6 Estrategias pasivas. Fuente: Pinterest. ....	26
Imagen 7 Estrategia de iluminacion natural. Fuente: Pinterest. ....	27
Imagen 8 Ejemplo de configuraciones de los EPS. Fuente: De Luzan Garcia, Margarita. Reymundo Izard, Araceli. Manual de diseño bioclimático para canarias, España, 2012. ....	28
Imagen 9 Estrategia de Ventilacion natural. Fuente: Pinterest. ....	28
Imagen 10 Ejemplo de estrategias de ventilación. Fuente: Pinterest. ....	29
Imagen 11 Ejemplo de ventilación cruzada. Fuente: Pinterest. ....	29
Imagen 12 Cortinas Rompe Vientos. Fuente: De Luna Andrea, Rodriguez Guillermo, Cermeño Marlon. Desarrollo habitacional con enfoque bioclimatico, Managua, 2021. ....	30
Imagen 13 Colocacion de arboles. Fuente: De Luna Andrea, Rodriguez Guillermo, Cermeño Marlon. Desarrollo habitacional con enfoque bioclimatico, Managua, 2021. ....	30
Imagen 14 Arboles. Fuente: Pinterest. ....	31
Imagen 15 Arbustos. Fuente: Pinterest. ....	31
Imagen 16 Cobertura o Grama. Fuente: Pinterest. ....	31
Imagen 17 Dormitorios del Iridian Institute of management. Fuente: Google. ....	34
Imagen 18 Habitat 67. Fuente: Google. ....	34
Imagen 19 Componentes de un sistema de aprovechamiento de aguas pluviales. Fuente: Google. ....	34
Imagen 20 Ejemplo de Conceptualizacion. Fuente: Pinterest. ....	40
Imagen 21 Ejemplo de la función en los espacios. Fuente: Pinterest. ....	40
Imagen 22 Analisis de la forma. Fuente: Plataforma Arquitectura. ....	41
Imagen 23 Ubicación. Fuente: Google Maps. ....	41
Imagen 24 Desarrollo del proyecto. Fuente: Plataforma Arquitectura. ....	42
Imagen 25 Implementacion de criterios de sostenibilidad. Fuente: Plataforma Arquitectura. ....	42
Imagen 26 Forma en Elevacion. Fuente: Plataforma Arquitectura. ....	42
Imagen 27 Efectos que proyectan las fachadas. Fuente: Plataforma Arquitectura. ....	42
Imagen 28 Isometrico explotado del edificio. Fuente: Plataforma Arquitectura. ....	43
Imagen 29 Plantas Arquitectonicas del edificio. Fuente: Plataforma Arquitectura. ....	43
Imagen 30 Acabados de las paredes. Fuente: Plataforma Arquitectura. ....	44
Imagen 31 Contraste de forma y textura. Fuente: Plataforma Arquitectura. ....	44

Imagen 32	Textura en elevacion. Fuente: Plataforma Arquitectura.....	44
Imagen 33	Vista del conjunto de la villa. Fuente: Google imágenes.....	44
Imagen 34	Planta Arquitectonica de la Suite N° 1. Fuente: Google imágenes.....	45
Imagen 35	Zonificación de la Suite N°1. Fuente: Autores.....	45
Imagen 36	Planta Arquitectonica de la Suite N° 2. Fuente: Google imágenes.....	46
Imagen 37	Zonificacion de la Suite N° 2. Fuente: Autores.....	46
Imagen 38	Planta Arquitectonica de la Suite N° 3. Fuente: Google imágenes.....	47
Imagen 39	Zonificacion de la Suite N° 3. Fuente: Autores.....	47
Imagen 40	Planta Arquitectonica de la Suite N° 4. Fuente: Google imágenes.....	48
Imagen 41	Zonificacion de la Suite N° 4. Fuente: Autores.....	48
Imagen 42	Suite N° 1. Fuente: Google.....	49
Imagen 43	Suite N° 2. Fuente: Google.....	49
Imagen 44	Suite N° 3. Fuente: Google.....	49
Imagen 45	Suite N° 4. Fuente: Google.....	49
Imagen 46	Analisis Formal Suite N° 1. Fuente: Autores.....	50
Imagen 47	Analisis Formal Suite N° 3. Fuente: Autores.....	50
Imagen 48	Analisis Formal Suite N° 4. Fuente: Autores.....	50
Imagen 49	Analisis Formal Suite N° 2. Fuente: Autores.....	50
Imagen 50	Trama usada. Fuente: Autores.....	51
Imagen 51	Tipo de modulo. Fuente: Autores.....	51
Imagen 52	Tipos de techos usados. Fuente: Google.....	51
Imagen 53	Colores usados en el conjunto. Fuente: Google.....	52
Imagen 54	Texturas dentro y fuera del conunto. Fuente: Google.....	52
Imagen 55	Localización del Distrito. Fuente: Google Maps.....	55
Imagen 56	Grafico del clima. Fuente: Accuweather.....	55
Imagen 57	Grafico de Precipitaciones de Managua. Fuente: Accuweather.....	56
Imagen 58	Grafico de Húmedad. Fuente: Accuweather.....	56
Imagen 59	Grafico de las velocidades del viento. Fuente: Accuweather.....	56
Imagen 60	Pista Miguel Obando y Bravo. Fuente: Google.....	62
Imagen 61	Pista Juan Pablo Segundo. Fuente: Google.....	62
Imagen 62	Ejemplo de Urbanizacion Progresiva. Fuente: Google.....	63
Imagen 63	Ejemplo de vivienda popular en serie. Fuente: Google.....	63
Imagen 64	Árbol de Acacia. Fuente: Google.....	64
Imagen 65	Chocoyos. Fuente: Google.....	64
Imagen 66	Garrobo. Fuente: Google.....	64
Imagen 67	Ubicación del terreno. Fuente: Google Maps.....	67
Imagen 68	Principales calles que estan cerca del terreno. Fuente: Google Maps.....	67
Imagen 69	Paradas de transporte cerca del terreno. Fuente: Google Maps.....	68
Imagen 70	Vistas desde el terreno. Fuente: Google Maps.....	68
Imagen 71	Vegetación dentro del terreno. Fuente: Google Maps.....	69
Imagen 72	Asoleamiento y ventilacion del terreno. Fuente: Mteoblue.....	69
Imagen 73	Histograma de Evaluación del Sitio. Fuente: Autores.....	70
Imagen 74	Compocision Formal en volumen. Fuente: Autores.....	72
Imagen 75	Señalización de las zonas. Fuente: Autores.....	73
Imagen 76	Zonificación. Fuente: Autores.....	74

Imagen 77 Logotipo y nombre del Multifamiliar. Fuente: Autores.....	78
Imagen 78 Paneles solares en el techo. Fuente: Google.....	83
Imagen 79 Uso de paneles solares para iluminacion. Fuente: Google.....	83
Imagen 80 Tanque Rotoplas capacidad 2500 ltrs. Fuente: Google.....	84
Imagen 81 Caña Fistula. Fuente: Google.....	92
Imagen 82 Cipres. Fuente: Autores.....	92
Imagen 83 Laurel Japonico. Fuente: Google.....	93
Imagen 84 Sardinillo. Fuente: Google.....	93
Imagen 85 Palmera Dátil. Fuente: Google.....	93
Imagen 86 Árbol Monje. Fuente: Google.....	94
Imagen 87 Vetiver. Fuente: Google.....	94
Imagen 88 Cubierta de techo verde con aplicación de panel solar. Fuente: Autores.....	94

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Cuadro de Certitud Metódica Fuente: Autores.....	21
Tabla 2 Especies para reforestar connuntos habitacionales. Fuente: Autores. Extraido de monografia de Benavidez Rodriguez Wildghem Ramon.....	32
Tabla 3 Normativas Fuente: Autores.....	36
Tabla 4 Calculo de Areas Suite N° 1. Fuente: Autores.....	45
Tabla 5 Zonificacion de la Suite N° 1. Fuente: Autores.....	45
Tabla 6 Calculo de areas de la Suite N°2. Fuente: Autores.....	46
Tabla 7 Zonificacion de la Suite N° 2. Fuente: Autores.....	46
Tabla 8 Calculo de areas de la Suite N° 3. Fuente: Autores.....	47
Tabla 9 Zonificacion de la Suite N° 3. Fuente: Autores.....	47
Tabla 10 Calculo de areas de la Suite N° 4. Fuente: Autores.....	48
Tabla 11 Zonificacion de la Suite N° 4. Fuente: Autores.....	48
Tabla 12 Criterios retomados de los modelos analogos. Fuente: Autores.....	53
Tabla 13 Fuentes Hidrologicas de Managua. Fuente: Alcaldia de Managua-PPOU.....	59
Tabla 14 Programa Arquitectonico. Fuente: Autores.....	77
Tabla 15 Costo Estimado del proyecto. Fuente: Arq. Juan Pablo, Editado por Autores.....	82
Tabla 16 Secciones Metalicas Propuestas. Fuente: Autores.....	85
Tabla 17 Material para paredes. Fuente: Autores.....	85
Tabla 18 Propuesta de Acabados. Fuente: Autores.....	87
Tabla 19 Propuesta de Mobiliario. Fuente: Autores.....	89
Tabla 20 Mobiliario Urbano. Fuente: Autores.....	90
Tabla 21 Mobiliario Urbano. Fuente: Autores.....	92

## INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Efectos de la distribución de carga y de las separaciones en la concentración de esfuerzos en muros de carga. Fuente: (Moore, 1999, pág. 73) .....	33
Ilustración 2 Demostración del uso del plan geométrico para aumentar estabilidad lateral a los muros de carga. Fuente: (Moore, 1999, pág. 74).....	33
Ilustración 3 Efectos de una concentración de carga en un muro de carga. Fuente: (Moore, 1999, pág. 73).....	33

## INDICE DE PLANO URBANO

Mapa Urbano 1 Topografía del Distrito 1. Fuente: Autores.....	57
Mapa Urbano 2 Fallas sísmicas del Distrito 1. Fuente: Autores. ....	58
Mapa Urbano 3 Uso de Suelo del Distrito 1. Fuente: Autores. ....	58
Mapa Urbano 4 Pozos. Fuente: Autores.....	60
Mapa Urbano 5 Cuencas Hidrográficas. Fuente: Autores. ....	60
Mapa Urbano 6 Red Vial del Distrito 1. Fuente: Autores. ....	62
Mapa Urbano 7 Nodos e Hitos del Distrito 1. Fuente: Autores. ....	65

## INDICE DE PLANOS

Plano 1 Implementación de Panel Solar. Fuente: Autores. ....	95
Plano 2 Estudio Solar. Fuente: Autores.....	97
Plano 3 Solución Solar. Fuente: Autores. ....	98
Plano 4 Plan Maestro del Conjunto. Fuente: Autores.....	99
Plano 5 Ubicación de Alcantarilla. Fuente: Autores. ....	102
Plano 6 Red de Aguas. Fuente: Autores. ....	103
Plano 7 Accesibilidad. Fuente: Autores. ....	104
Plano 8 Ubicación de Desechos. Fuente: Autores. ....	105
Plano 9 Evacuación Primer Nivel. Fuente: Autores. ....	106
Plano 10 Evacuación segundo nivel. Fuente: Autores. ....	107
Plano 11 Planta Arquitectónica de Techo. Fuente: Autores. ....	108
Plano 12 Planta Arquitectónica Primer Nivel. Fuente: Autores.....	109
Plano 13 Planta Arquitectónica Segundo Nivel. Fuente: Autores.....	110
Plano 14 Planta y detalles Arquitectónicos de Módulo 1. Fuente: Autores.....	111
Plano 15 Planta y detalles Arquitectónicos Módulo 2. Fuente: Autores.....	112
Plano 16 Planta y detalles Arquitectónicos Módulo 3. Fuente: Autores.....	113
Plano 17 Planta y detalles arquitectónicos de Administración. Fuente: Autores. ....	114
Plano 18 Planta y detalles arquitectónicos del Gimnasio. Fuente: Autores.....	115
Plano 19 Planta y detalles arquitectónicos del área de servicio. Fuente: Autores.....	116
Plano 20 Planta y detalles arquitectónicos del Mini Súper. Fuente: Autores. ....	117
Plano 21 Planta y detalles arquitectónicos de la Cafetería. Fuente: Autores.....	118
Plano 22 Planta y detalles arquitectónicos del Salón de usos múltiples. Fuente: Autores. ....	119
Plano 23 Planta y detalles arquitectónicos del Lobby. Fuente: Autores. ....	121
Plano 24 Elevación Arquitectónica Norte del Multifamiliar. Fuente: Autores. ....	122

Plano 25 Elevación Arquitectonica Sur del Multifamiliar. Fuente: Autores.....	123
Plano 26 Elevación Arquitectonica Este del Multifamiliar. Fuente: Autores.....	124
Plano 27 Elevación Arquitectonica Oeste del Multifamiliar. Fuente: Autores.....	125
Plano 28 Secciones Arquitectonicas del Multifamiliar. Fuente: Autores.....	126
Plano 29 Planta de fundaciones del Multifamiliar. Fuente: Autores.....	127
Plano 30 Planta de Estructura de Entrepiso. Fuente: Autores.....	128
Plano 31 Sistema Estructural del edificio. Fuente: Autores.....	129

## INDICE DE RENDERS

Render 1 Perspectiva aérea del conjunto. Fuente: Autores.....	130
Render 2 Perspectiva del edificio. Fuente: Autores.....	130
Render 3 Perspectiva del edificio. Fuente: Autores.....	130
Render 4 Perspectiva de dos puntos del edificio. Fuente: Autores.....	130
Render 5 Vista de la cancha de Baloncesto. Fuente: Autores.....	131
Render 6 Vista del edificio. Fuente: Autores.....	131
Render 7 Vista aérea de la cancha. Fuente: Autores.....	131
Render 8 Vista de Area de canchas. Fuente: Autores.....	131
Render 9 Vista del area exterior estacionamiento. Fuente: Autores.....	132
Render 10 Vista del estacionamiento. Fuente: Autores.....	132
Render 11 Vista del área exterior. Fuente: Autores.....	132
Render 12 Vista del area de juegos. Fuente: Autores.....	132
Render 13 Vista aerea del area de canchas. Fuente: Autores.....	133
Render 14 Vista aerea del area de canchas. Fuente: Autores.....	133
Render 15 Vista del area de canchas. Fuente: Autores.....	133
Render 16 Vista del area de canchas. Fuente: Autores.....	133
Render 17 Vista interior de la habitacion de los apartamentos. Fuente: Autores.....	134
Render 18 Vista interior del dormitorio de los apartamentos. Fuente: Autores.....	134
Render 19 Vista interior del area sala-comedor-cocina de los apartamentos. Fuente: Autores.....	134
Render 20 Vista interior de la sala de estar de los apartamentos. Fuente: Autores.....	134
Render 21 Vista interior de la sala de estar de los apartamentos. Fuente: Autores.....	135
Render 22 Vista interior del area sala-cocina-comedor de los apartamentos. Fuente: Autores.....	135
Render 23 Vista interior del dormitorio de los apartamentos. Fuente: Autores.....	135
Render 24 Vista interior de la oficina de los apartamentos. Fuente: Autores.....	135
Render 25 Vista interior de la sala de estar. Fuente: Autores.....	136
Render 26 Vista interior del dormitorio principal de los apartamentos. Fuente: Autores.....	136
Render 27 Vista interior del dormitorio principal. Fuente: Autores.....	136
Render 28 Vista interior de la cocina. Fuente: Autores.....	136
Render 29 Vista interior de la administración. Fuente: Autores.....	137
Render 30 Vista interior del Mini Super. Fuente: Autores.....	137
Render 31 Vista interior del Mini Súper. Fuente: Autores.....	137
Render 32 Vista interior de la oficina de administración. Fuente: Autores.....	137
Render 33 Vista interior del Salon de usos multiples. Fuente: Autores.....	138
Render 34 Vista interior del Salón de usos multiples. Fuente: Autores.....	138
Render 35 Vista interior de la administración. Fuente: Autores.....	138

Render 36 Vista interior de la oficina de administración. Fuente: Autores.....	138
Render 37 Vista interior de la cafetería. Fuente: Autores. ....	139
Render 38 Vista interior del área de máquinas del gimnasio. Fuente: Autores. ....	139
Render 39 Vista interior del área de máquinas del gimnasio. Fuente: Autores. ....	139
Render 40 Vista interior del gimnasio. Fuente: Autores.....	139
Render 41 Vista interior de la cafetería. Fuente: Autores. ....	140
Render 42 Vista interior del área de cafetería. Fuente: Autores. ....	140



*“PROPUESTA DE ANTEPROYECTO DE EDIFICIO MULTIFAMILIAR, CON ENFOQUE BIOCLIMÁTICO EN EL DISTRITO 1, DE LA CIUDAD MANAGUA,  
PERIODO 2023-2028”*

C  
A  
P  
I  
T  
U  
L  
O  
I

# ASPECTOS INTRODUCTORIOS



## 1. CAPITULO I: INTRODUCCIÓN

La inversión pública y privada de Nicaragua en el sector de la vivienda, ha realizado esfuerzos para mejorar las condiciones de vida de la población mediante la construcción de urbanizaciones accesibles para ciertos sectores económicos por parte de la empresa privada, mientras que el gobierno ha optado por financiar la construcción masiva de viviendas en serie con mínimas dimensiones para la población de escasos recursos económicos. No obstante, el país tiene un déficit habitacional de 957 mil viviendas a nivel nacional, de las cuales un 63.7 % son viviendas en mal estado o no cuentan con todos los servicios básicos, como agua potable, energía eléctrica y alcantarillado público. De igual manera, el poder ejecutivo expresa que, en cifras reales, en el país urge construir 347,691 viviendas y mejorar la infraestructura de unas 609,609 de ellas.

Por esta razón, surge la iniciativa de realizar la presente investigación, argumentando teóricamente, la elaboración a nivel de anteproyecto denominado; **Propuesta de anteproyecto de edificio multifamiliar, con enfoque bioclimático en el distrito I, de la ciudad Managua, periodo 2023-2028**, ciudad de Managua, que podrán complementar futuros planes maestros de reordenamiento urbano o proyectos enfocados con características bioclimáticas en el diseño de sus componentes. Así mismo, se establecen pautas y normativas que forman parte de un plan estratégico en el que se definen las líneas de acción sobre las que se desarrollará el anteproyecto, al igual que se presentan estudios de modelos análogos de los que se toman criterios aplicables al caso en estudio, tomando en cuenta siempre las potencialidades y restricciones físicas naturales del lugar de emplazamiento de este. El diseño, además de aportar una opción arquitectónica, aumenta la credibilidad sobre el máximo aprovechamiento del suelo urbano por medio de la densificación en altura, oponiéndose al crecimiento horizontal de las ciudades, que tradicionalmente, ha sido la solución que se ha dado en nuestro país.

## 2. ANTECEDENTES

El presente proceso de investigación estará enfocado en brindar conocimientos acerca de las ventajas y potencialidades que ofrecen este tipo de edificios para las sociedades

modernas y las problemáticas de déficit habitacional y sobre explotación del suelo que se da en nuestro país.

Por lo tanto, la investigación puede servir de base teórica a futuros proyectos de inversión pública, privada o extranjera, que busquen aportar soluciones al déficit habitacional de las ciudades de nuestro país. De igual manera, las instituciones gubernamentales como el Instituto de la Vivienda Urbana y Rural (INVUR) y la Alcaldía de Managua (ALMA), han demostrado gran interés en este tipo de investigaciones para apoyarse en ellas como fuente de información que proporcionen recomendaciones, conceptos, parámetros y generación de nuevas ideas, logrando captar soluciones viables que pueden contribuir a la disminución del déficit habitacional, dando pautas para la creación de una nueva tendencia edificatoria que propicie la densificación en altura y el uso racional del suelo.

Otro fundamento de importancia para el desarrollo de esta investigación es cumplir con el requisito final de culminación de estudios para optar al Título de Arquitecto, así mismo, esta se podrá tomar como referencia para investigaciones futuras de esta tipología.

### 2.1 Antecedentes Históricos

Durante el período de la arquitectura neoclásica, en el siglo XVIII, se presentó un contexto social que impulsó la necesidad de nuevos modelos arquitectónicos, que dieran respuesta a problemas habitacionales generados por la migración de la población rural a sectores industriales, por lo que se recuperó el carácter técnico-funcional en la búsqueda de alternativas concretas, económicas y estéticas que solucionarían las necesidades masivas, originándose así los edificios de apartamentos o viviendas multifamiliares<sup>1</sup>.

Estados Unidos, México, Argentina, Europa del este y la antigua Unión Soviética fueron los primeros países en construir grandes grupos de viviendas prefabricadas en áreas urbanas, que, por lo general, eran construidas con hormigón pretensado, producido en fábricas para luego ser transportado y ser ensamblados en el lugar, para crear las unidades habitacionales, es por eso por lo que se conocían como unidades prefabricadas<sup>2</sup>. Históricamente, en Nicaragua existe

<sup>1</sup> 1 Álvarez Hidalgo, W.; Galo, H. (2013). Nicaragua necesita 957,000 viviendas. Periódico La Prensa. Managua, marzo 02.

<sup>2</sup> Alvarado Oquel, A. J.; Tinoco Herrera, C. P. (marzo 2006). Anteproyecto Arquitectónico de Edificios Multifamiliares para trabajadores de la empresa Kraft Foods Nicaragua. UNI-IES Managua.

un déficit de más de medio millón de unidades habitacionales a nivel nacional<sup>3</sup>, siendo Managua la más afectada al concentrar más población en menos territorio. Es así, como en la década de los 50, en Nicaragua comienzan a realizarse cambios para responder al déficit habitacional, dando como resultado la construcción de los edificios pioneros de esta tipología en el país.

## 2.1 Antecedentes Institucionales

<sup>4</sup>El programa de viviendas Bismarck Martínez, que se ejecuta en Nicaragua no tiene similares en Centroamérica ni en la región latinoamericana, comentó la alcaldesa de Managua, Reyna Rueda, al exponer el alcance de ese programa en la capital nicaragüense.

Durante una entrevista con el periodista Alberto Mora, Rueda afirmó que "solo en Nicaragua a nivel de la región centroamericana y latinoamericana, somos los únicos que tenemos esos proyectos habitacionales, proyectos de amor, de solidaridad, de respaldo a esas familias que no tenían en otros tiempos oportunidades".

De igual manera se constató que de forma simultánea la Alcaldía de Managua está trabajando en 5 urbanizaciones.

<sup>5</sup>"Estamos trabajando en Villa Jerusalén, que ahí para este año vamos a construir primero Dios, 3 mil viviendas. Viviendas de 54 metros cuadrados de construcción, con un área de 120 metros cuadrados. Incluye baño, sala-cocina. Se entregan con energía eléctrica, agua potable, alcantarillado sanitario, drenaje pluvial", precisó.

Además de Villa Jerusalén, la alcaldía desarrolla otros proyectos habitacionales como parte del programa Bismarck Martínez. Estos proyectos son Flor de Pino, Villa Santiago, Camino del Río y Villa Esperanza.

<sup>6</sup>"En algunos estamos en el terraceo, en otras ya vamos avanzando como en el caso de Flor de Pino, en esa urbanización ya nosotros estamos construyendo 817 viviendas. Así como en Villa Santiago, que ahí entregamos 71 viviendas a las familias que estaban en el derecho de vía donde vamos a hacer la ampliación de la Juan Pablo II", explicó.

Otros programas y proyectos relevantes que se ejecutan en Managua.

La alcaldesa Reyna Rueda también expuso otros programas y proyectos que la municipalidad ejecuta en la capital.

Destacó que para este año se tiene programado construir 500 viviendas dignas en Managua. Recordó que, gracias a la cooperación de Taiwán, este programa, que inició en el 2009, se amplió a 49 municipios.

El programa de viviendas dignas ha atendido durante años a las familias cuyas viviendas fueron afectadas por las eventualidades climáticas, terremotos, incendios, entre otras calamidades.

## 3. JUSTIFICACIÓN

El presente proceso de investigación estará enfocado en brindar conocimientos acerca de las ventajas y potencialidades que ofrecen este tipo de edificios para las sociedades modernas y las problemáticas de déficit habitacional y sobre explotación del suelo que se da en nuestro país.

Por lo tanto, la investigación puede servir de base teórica a futuros proyectos de inversión pública, privada o extranjera, que busquen aportar soluciones al déficit habitacional de las ciudades de nuestro país. De igual manera, las instituciones gubernamentales como el Instituto de la Vivienda Urbana y Rural (INVUR) y la Alcaldía de Managua (ALMA), han demostrado gran interés en este tipo de investigaciones para apoyarse en ellas como fuente de información que proporcionen recomendaciones, conceptos, parámetros y generación de nuevas ideas, logrando captar soluciones viables que pueden contribuir a la disminución del déficit habitacional, dando pautas para la creación de una nueva tendencia edificatoria que propicie la densificación en altura y el uso racional del suelo.

Otro fundamento de importancia para el desarrollo de esta investigación es cumplir con el requisito final de culminación de estudios para optar al Título de Arquitecto, así mismo, esta se podrá tomar como referencia para investigaciones futuras de esta tipología.

<sup>3</sup> Conrado Matus, C. M.; Matus Baltodano, T. A. (enero 2005). Diseño de un Conjunto de Edificios Multifamiliares en el Municipio de Ciudad Sandino. UNI – IES Managua.

<sup>4</sup> El 19 Digital

<sup>5</sup> El 19 Digital

<sup>6</sup> El 19 Digital

## 4. OBJETIVOS

### 4.1 Objetivo General

- Elaborar la propuesta de anteproyecto de edificio multifamiliar, con enfoque bioclimático en el distrito 1, de la ciudad managua, periodo 2023-2028.

### 4.2 Objetivos Específicos

- Caracterizar las condiciones físico-naturales del sitio del emplazamiento del edificio multifamiliar, de manera que aporten a mejores condiciones bioclimáticas.
- Estudiar modelos análogos nacionales e internacionales de tipología arquitectónica de edificios multifamiliares, con el fin de retomar los aspectos más importantes.
- Aplicar los criterios arquitectónicos para el diseño de edificios multifamiliares, así como; normas, leyes, reglamentos y aspectos de confort y bioclimáticos establecidos para su uso en la elaboración del complejo arquitectónico.
- Desarrollar la propuesta de Plan Maestro del anteproyecto arquitectónico del edificio multifamiliar, mediante la presentación de planos, renders y memoria descriptiva.

## 5. DISEÑO METODOLÓGICO

La presente investigación monográfica tiene como finalidad la elaboración de un PROPUESTA DE ANTEPROYECTO DE EDIFICIO MULTIFAMILIAR, CON ENFOQUE BIOCLIMATICO EN EL DISTRITO 1, DE LA CIUDAD MANAGUA, PERIODO 2023-2028, corresponde a una acción científica general que se da por una problemática real, proponiendo una solución práctica aplicando los conocimientos adquiridos y generados por la investigación científica.

Los procesos metodológicos utilizados son:

- Método Analítico.
- Método Hipotético-Deductivo
- Método de diseño: Acerca de la arquitectura y el proceso de diseño – Inés Claux.

En el método Analítico se distinguen los elementos de un fenómeno y procede a revisar ordenadamente cada uno de ellos por separado.

El método Hipotético-Deductivo se inicia con conceptos no derivados de la experiencia del mundo que está ahí afuera, sino postulados en forma de hipótesis por el investigador, por medio de su intuición.

Según Inés Claux el proceso de diseño consta de las siguientes etapas:

- 1- Conocimiento general del lugar en el que se construirá la obra.
- 2- Conocimiento de los futuros usuarios de la obra arquitectónica y actividades que se realizarán.
- 3- Estudio de sitio donde se construirá la obra.
- 4- Conocimiento de modelos análogos.
- 5- Programa de necesidades.
- 6- Estudio de relaciones entre los espacios.
- 7- Zonificación
- 8- Esquemas
- 9- Anteproyecto

Consideramos que estos métodos son los adecuados para poder llegar a un fin, donde se investigaran y analizaran modelos análogos que servirán de referencia en este tema.

**5.1 Cuadro de Certitud Metódica**

OBJETIVO GENERAL.	OBJETIVO ESPECIFICO	INFORMACIÓN	HERRAMIENTAS	INTERPRETACIÓN	RESULTADOS
Elaborar la propuesta de anteproyecto de edificio multifamiliar, con enfoque bioclimático en el distrito 1, de la ciudad managua, periodo 2023-2028	Caracterizar las condiciones físico-naturales del sitio del emplazamiento del edificio multifamiliar, de manera que aporten a mejores condiciones bioclimáticas.	Método de diseño a utilizar en el proceso de elaboración de la propuesta.	Representación gráfica y conceptual a base de los estudios realizados al establecer la idea.	Diagramas, Encuestas bocetos y perspectivas.	Creación de la expresión arquitectónica que convertirá la propuesta en diseño propio.
	Estudiar modelos análogos nacionales e internacionales de tipología arquitectónica de edificios multifamiliares, con el fin de retomar los aspectos más importantes.	Generalidad del sitio, datos físico-ambientales, orientación, contexto inmediato, infraestructura y equipamiento.	Ficha de estudio, planos y visitas del sitio.	A través de los planos y visitas poder aprovechar las áreas más significativas para emplazar el proyecto al igual que las restricciones de este.	Ventajas y desventajas del sitio para desarrollar el proceso de diseño para la propuesta arquitectónica.
	Aplicar los criterios arquitectónicos para el diseño de edificios multifamiliares, así como; normas, leyes, reglamentos y aspectos de confort y bioclimáticos establecidos para su uso en la elaboración del complejo arquitectónico.	Modelos para estudiar internacionales, consulta en libros y folletos acerca de esta información.	Análisis de las características de los modelos encontrados, búsqueda en Internet y enciclopedias de arquitectura.	Planos arquitectónicos y fotografías que caractericen al modelo.	Referencia para desarrollar el proyecto y determinar los datos que servirán para la elaboración de la propuesta.
	Desarrollar la propuesta de Plan Maestro del anteproyecto arquitectónico del edificio multifamiliar, mediante la presentación de planos, renders y memoria descriptiva.	Memoria descriptiva y grafica del Plan Maestro y de la propuesta.	Todas las técnicas anteriores para poder desarrollar la propuesta.	Impresión de la Tesis, planos arquitectónicos y perspectivas de la propuesta.	Presentación de los planos y toda la información requerida para la defensa de la monografía y obtener el título de arquitecto.

Tabla 1 Cuadro de Certitud Metódica Fuente: Autores

## 5.2 Esquema Metodológico

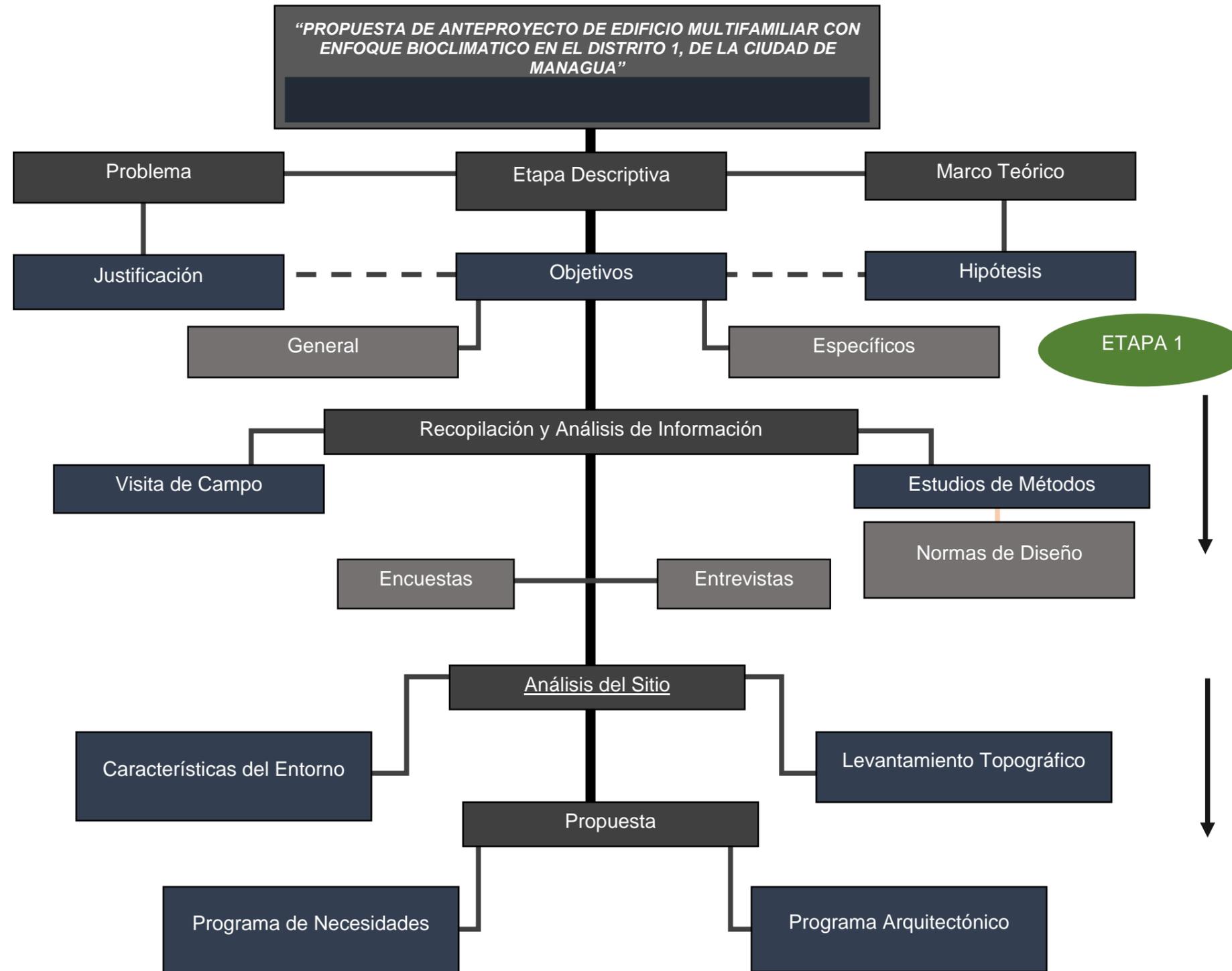


Grafico 1 Esquema metodológico Fuente: Autores

## 6. MARCO CONCEPTUAL

En esta investigación, se va a desarrollar una propuesta de un complejo de edificios multifamiliares a nivel de anteproyecto arquitectónico, que se define como “la fase del trabajo en la que se exponen los aspectos fundamentales de las características generales de la obra, ya sean funcionales, formales, constructivas o económicas, con el objeto de proporcionar una primera imagen global de la misma y establecer un avance de presupuesto”. De igual manera, en el inciso “c” de las definiciones del Capítulo II de las Normas Jurídicas de Nicaragua, lo definen como el trazado preliminar de un proyecto con la finalidad de que el Ministerio de Vivienda y de Asentamientos Humanos revise el cumplimiento de los reglamentos, códigos y normas que le sean aplicables.



Imagen 1 Edificio Multifamiliar. Fuente: Pinterest.

El anteproyecto contiene los principales elementos para que una obra sea revisada, por lo tanto, en esta etapa está sujeto a cambios según el criterio del cliente, los planos contienen información general y están menos cargados de especificaciones técnicas, o en palabras más simples, es una representación gráfica de la solución al problema planteado. Por otra parte, según el Diccionario de la Real Academia Española, aplicando el concepto de la palabra “complejo” al campo de la arquitectura, se refiere a un conjunto de edificios o instalaciones agrupados para una actividad en común<sup>10</sup>, que en este caso, serían los edificios o torres residenciales, los cuales, de acuerdo a diferentes conceptos y perspectivas existentes, se pueden definir como proyectos de carácter masivo en el que se agrupan viviendas completas en un solo edificio, teniendo servicios comunes y cuyo objetivo es reducir el déficit habitacional y la sobre explotación del suelo urbano.

## 6.1 Clasificación de edificios multifamiliares

Así mismo, estos edificios pueden clasificarse según sus características formales, socioeconómicas, funcionales, entre otras, como se muestran a continuación:

- **Edificación en manzana cerrada:** Forma edificatoria cerrada en superficie, como construcción unitaria o alineación de edificios sueltos. Posibilidad de elevada densidad. Se diferencian con claridad los espacios interiores y exteriores, según la función y forma.
- **Edificación en hileras de bloques:** Forma edificatoria abierta en superficie, como agrupación de tipos de viviendas iguales o diferentes y edificios de diseño diferente. Escasa diferenciación entre los espacios interiores y exteriores.
- **Edificación en bloques aislados:** Ampliación y conexión de bloques laminares para conseguir formas singulares. Se pueden configurar espacios exteriores. Apenas pueden diferenciarse los espacios exteriores de los interiores.
- **Edificación en bloques laminares:** Forma edificatoria aislada, generalmente de grandes dimensiones, sin diferenciación entre espacios exteriores e interiores. Apenas pueden configurarse espacios exteriores.
- **Edificación en torres:** Forma constructiva aislada, situada libremente en el espacio, no puede configurarse el espacio exterior. A menudo como hitos urbanísticos relacionados con tejidos edificatorios de baja altura (planos).



Imagen 2 Ejemplo de clasificación de edificación en Torres. Fuente: Pinterest.

- **Por núcleo o tipo de familia:** Con base en lo dispuesto en la Constitución Política de la República de Nicaragua y para los efectos de la ley 677, se deberá entender por

familia, el conjunto de personas conformado por los cónyuges, las uniones maritales de hecho y los hijos de ambos, menores de edad o mayores incapacitados; la constituida por la madre o el padre y sus hijos menores o mayores incapacitados que vivan con ella o él; y/o el grupo de personas que conviven bajo un mismo techo, unidas por vínculos de parentesco hasta tercer grado de consanguinidad, segundo de afinidad y primero de lo civil . De esto se derivan los tipos de núcleos familiares:

## 6.1.1 Sin núcleo

- **Unipersonal:** No tiene núcleo familiar y sólo consta de una persona.
- **Compuesta:** También carece de núcleo familiar, y está formada por dos o más personas, que pueden o no estar emparentadas.

## 6.1.2 Nuclear

- **Núcleo sin hijos:** Un núcleo familiar compuesto por una pareja sin hijos o hijas.
- **Núcleo con hijos:** Un núcleo familiar compuesto por una pareja con hijos o hijas sin núcleo propio.
- **Mono paternal:** Un núcleo familiar compuesto por un padre o una madre con hijos o hijas sin núcleo propio.
- **Ampliada:** Un núcleo familiar de cualquier tipo con el que



Imagen 3 Ejemplo de núcleo con hijos. Fuente: Pinterest.

conviven una o varias personas emparentadas.

- **Polinucleares:** Dos o más núcleos familiares.

A partir de la definición de los tipos de núcleos familiares, se diseña el tipo de apartamento o vivienda que conformarán los edificios multifamiliares, estableciendo así, parámetros técnicos y funcionales con base en las necesidades de cada familia y alcances de la inversión.

Por tipo de inversión: La inversión, según el Banco Central de Nicaragua, es la compra de bienes de capital por parte de las empresas con el fin de aumentar su potencial productivo, más la acumulación de inventarios, clasificándose de la siguiente manera:

- **Inversión pública:** Es el gasto ejecutado por el Sector Público con el objetivo de incrementar, rehabilitar o mejorar la capacidad del país de producir bienes y/o servicios, según lo establecido en el inciso L del Arto. 4, Definiciones de la ley 55015. De igual manera, se entiende por inversión, el gasto dirigido a la formación bruta de capital fijo, como a la formación de capital humano; en ese sentido, la DGIP ha establecido en sus normativas dos Tipologías de Inversión Pública, es decir, dos formas de hacer inversión: el proyecto de inversión y el programa de desarrollo.

El Proyecto es “una iniciativa de inversión que implica la decisión sobre el uso de recursos para mantener o aumentar la producción física de bienes y servicios, concretizada en una obra física y en la adquisición de equipamiento<sup>16</sup>, siendo este, el que aplica al campo de la construcción directamente. En la Ley 428, se establecen dos órganos rectores de la inversión pública en el sector de la vivienda, el Instituto de la Vivienda Urbana y Rural (INVUR), cuyo objetivo es programar el desarrollo urbano y rural de la vivienda, y el FOSOSVI, que es un órgano dentro de la administración del INVUR que tiene como objetivo promover la oferta y demanda de la vivienda de interés social<sup>17</sup>. Así mismo, existe el Consejo Nacional de la Vivienda (Arto. 14, Ley 677), que es un órgano asesor y consultivo del INVUR y tiene facultades deliberativas, concertación y coordinación entre el Poder Ejecutivo, los otros Poderes del Estado, y las organizaciones respectivas de la Sociedad Civil que trabajan en el sector de la vivienda.

- **Inversión Privada:** En el Arto. 99 de la Constitución Política de Nicaragua, dice que la iniciativa privada comprende en un sentido amplio, a grandes, medianas y pequeñas

empresas, microempresas, empresas cooperativas, asociativas y otras<sup>19</sup>. Con esto, se puede deducir que un proyecto de inversión privada es realizado por un empresario particular para satisfacer sus objetivos, esperando beneficios del proyecto con los resultados del valor de la venta de los productos (bienes o servicios) que generará el mismo<sup>20</sup>. La inversión privada en el sector de la vivienda se rige por la Cámara de Urbanizadores de Nicaragua (CADUR), que desde 1993 funciona como una asociación sin fines de lucro que agrupa a las principales urbanizadoras del país, con el objetivo principal de contribuir a la disminución del déficit habitacional, ofreciendo la mayor cantidad de viviendas con excelentes precios y óptimas condiciones a los usuarios.

- **Por poder adquisitivo:** El poder adquisitivo es la capacidad que tienen las personas de comprar bienes y servicios con sus ingresos<sup>22</sup>. Designa la relación que es posible establecer entre el ingreso y los precios. Con el fin de medir el poder adquisitivo, es necesario relacionar los aumentos de salarios con la evolución del costo de la vida. Estas mediciones son favorecidas por la existencia de índices que reflejan el nivel de precios de cierta cantidad de bienes correspondientes a determinadas necesidades. Pero este sistema de medición por índices, se complica por la interferencia de otra noción, la de nivel de vida, que se refiere a un grado de confort material que un individuo o un grupo social logra obtener o aspira a conseguir, lo que conlleva a una forma de estratificación social en la cual un grupo de individuos, comparten una característica común que los vincula socioeconómicamente, sea por su función productiva o "social", poder adquisitivo o "económico" o por la posición dentro de la burocracia en una organización destinada a tales fines<sup>25</sup>. En Nicaragua, la estratificación social se basa en los niveles de ingresos mensuales de cada tipo de núcleo familiar, segmentándose en 5 niveles<sup>26</sup>:
- Nivel A: Considerado el nivel social Medio Alto y Alto, con ingresos mensuales mayores a \$700 dólares americanos, representan el 5.8% de la población.

- Nivel B: Con el 13% de las familias dentro de esta clase social, considerado nivel Medio, perciben ingresos mensuales que oscilan entre los \$350 y \$700 dólares americanos.
- Nivel C: Tienen ingresos mensuales entre los \$150 y \$350 dólares americanos, representan el 33.7% de las familias nicaragüenses y son considerados el nivel social Medio Bajo.
- Nivel D: Son el nivel social de pobreza, sus ingresos mensuales oscilan entre \$58 y \$150 dólares americanos, clasificándose en este nivel, el 35.8% de la población.

## 6.2 Arquitectura Bioclimática

La arquitectura bioclimática puede definirse como la arquitectura diseñada sabiamente para lograr un máximo confort dentro del edificio con el mínimo gasto energético. Para ello toma ventaja de las condiciones climáticas de su entorno, aprovechando los recursos disponibles (sol, vegetación, lluvia, vientos) transformándolos en confort interno gracias a un diseño inteligente, disminuyendo así los impactos ambientales intentando reducir los consumos de energía.

La integración del objeto arquitectónico en su entorno natural no debe concluir 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 toma parte activa.<sup>7</sup>

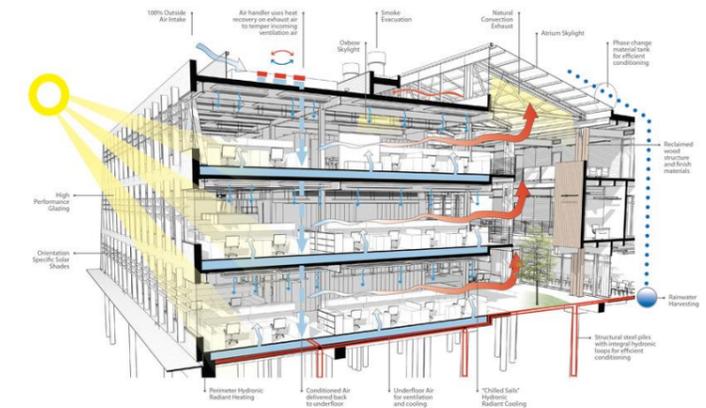


Imagen 4 Implementación de estrategias bioclimáticas. Fuente: Pinterest.

<sup>7</sup> (Sequeira F, 2020)

## 6.2.1 Características de la Arquitectura Bioclimática

- La orientación: En términos Generales la orientación es el elemento más importante en la climatización de un edificio, ya que de esta dependerá la ganancia térmica a la que se encuentran expuestos sus muros y vanos, se diseña tomando en cuenta la posición del sol para aprovechar al máximo la luz solar
- Soleamiento y protección solar: Las fachadas oriente y poniente tienen asoleamiento profundo difícil de controlar mediante aleros. Requiere de elementos adicionales: Celosías o quiebra soles (corta soles) para evitar su incidencia en climas cálidos.
- Aislamiento térmico: muros gruesos, edificios enterrados o semi enterrados.
- Ventilación cruzada: con el objetivo de crear una buena ventilación en todas las áreas de la construcción.

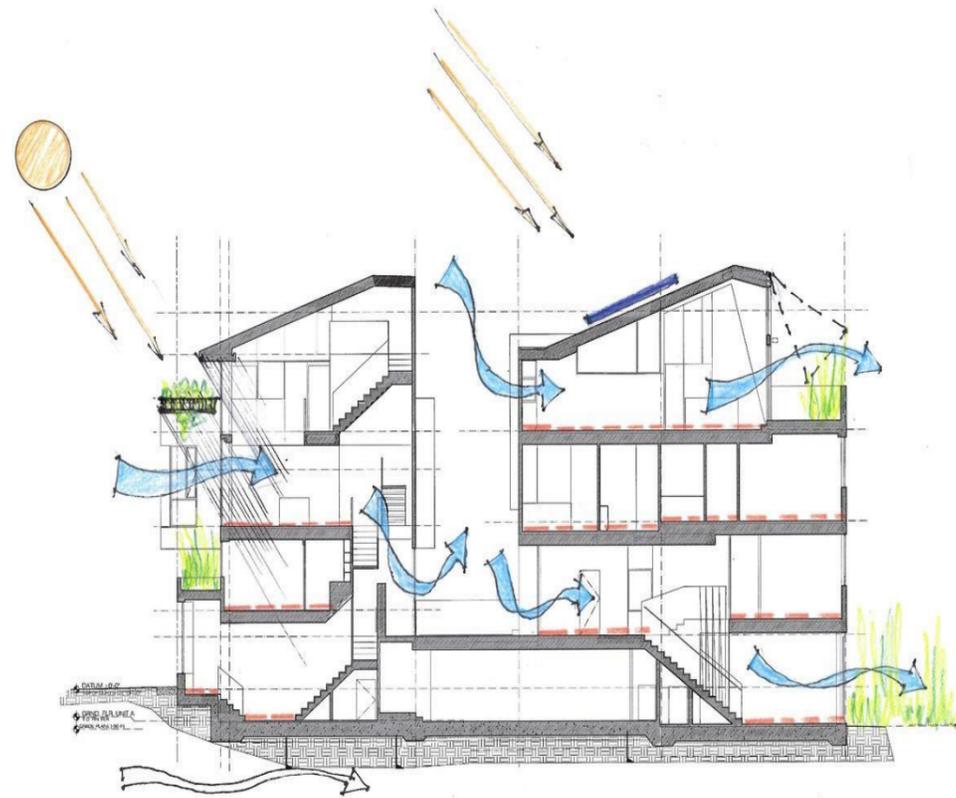


Imagen 5 Implementación de soleamiento y ventilación en un edificio. Fuente: Pinterest.

## 6.2.2 Diseño Pasivo

Este diseño tiene el fin de lograr un acondicionamiento ambiental mediante procedimientos naturales. Utilizando el sol, las brisas y vientos, las características propias de los materiales de construcción, la orientación, entre otras, con el fin de cobijar y separarnos del clima exterior creando un clima interior, cuando las condiciones del exterior impiden el confort del espacio interior se recurre a sistemas de calefacción o refrigeración. El diseño pasivo busca minimizar el uso de estos sistemas y la energía que consumen sin utilizar una fuente de energía artificial para el funcionamiento de estos sistemas.

### 6.2.2.1 Estrategias Pasivas

- Ubicación y forma de la vivienda.
- Orientación óptima de la edificación.
- Optimizar el tratamiento exterior de la vivienda: Factor de forma, aislamiento e inercia térmica del cerramiento, color de la fachada, fachada ventilada.
- Iluminación natural: forma de los huecos, elementos de control lumínico, conductores solares.
- Protección contra la radiación solar: aleros, toldos, lamas.
- Sistemas de ventilación natural.
- Patios interiores.
- Cubiertas vegetales y ventiladas.
- Pantallas vegetales, Muro vegetal y ajardinamiento.

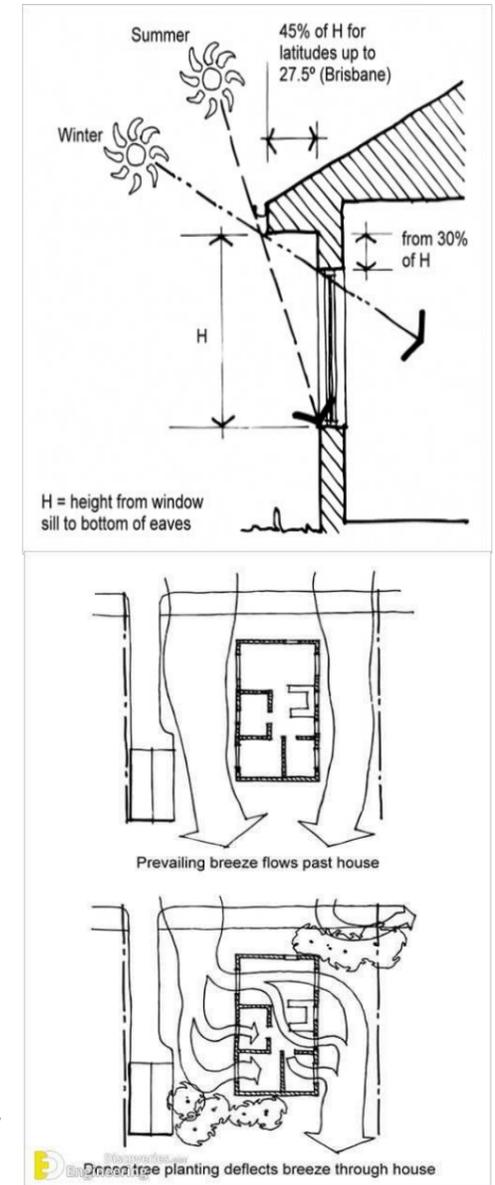


Imagen 6 Estrategias pasivas. Fuente: Pinterest.

- Ahorro de agua con recuperación de aguas pluviales.
- Utilización de materiales sustentables.<sup>8</sup>

### 6.2.3 Análisis del Clima

Para lograr un diseño eficiente se debe buscar la manera de aprovechar las condiciones climáticas favorables. Cuando el asoleamiento, el volumen de la precipitación pluvial y los vientos dominantes, no se aprovechan eficientemente en el diseño, estos tienen efectos que producen malestar a sus usuarios provocando espacios encerrados y sofocante, inundaciones y altas temperaturas. Cada uno de estos elementos deben de estudiarse en el sitio de aplicación del diseño, logrando un diseño adaptando al medio ambiente. Las incorporaciones en términos de diseños de estos elementos del clima se traducen también en beneficio económico donde se reducen gastos de mantenimiento y de áreas verdes, así como de aires acondicionados de las edificaciones.<sup>9</sup>

#### 6.2.3.1 Confort

Es el eje de diseño de la obra bioclimática, el confort en diferentes dimensiones de la sensibilidad del humano, se puede entender la palabra a un estado de ideal de hombre que supone una situación de bienestar, salud y comodidad en la cual no existe en el ambiente ninguna distracción que perturbe física o mentalmente a los usuarios.

#### 6.2.3.2 Confort Térmico

Se define como la mínima tasa de señales nerviosas de los receptores térmicos de la piel y del hipotálamo o como el balance de los flujos de calor del cuerpo humano, donde la temperatura de la piel y la tasa de sudoración están dentro del rango de confort.

<sup>8</sup> (Benavidez, 2014)

<sup>9</sup> (Romero Morales, 2014)

#### 6.2.3.3 Confort Ergonómico

Es la expresión de satisfacción relacionada con el nivel de adecuación de las instalaciones y espacios a las características, limitaciones y necesidades personales.

#### 6.2.3.4 Confort Lumínico

Es la sensación de bienestar que deriva de una combinación adecuada de la calidad y cantidad de iluminación que se da simultáneamente en un espacio y que permite la realización de las tareas visuales sin fatiga, ni molestias.

### 6.2.4 Iluminación Natural

Comprender el termino iluminación incluye el conocimiento de otros conceptos que influyen en la comprensión. Primero se debe conocer el concepto básico de la luz visible y sus radiaciones: “Parte visible (por el ojo humano) de radiación solar directa y difusa del cielo” La luz natural consta de tres componentes:

- El haz directo procedente del sol.
- La luz natural difundida en la atmosfera (incluyendo nubes), que constituye la componente difusa del cielo.
- La luz procedente de la reflexión, en el suelo del propio interior y en objetos del entorno exterior.<sup>10</sup>

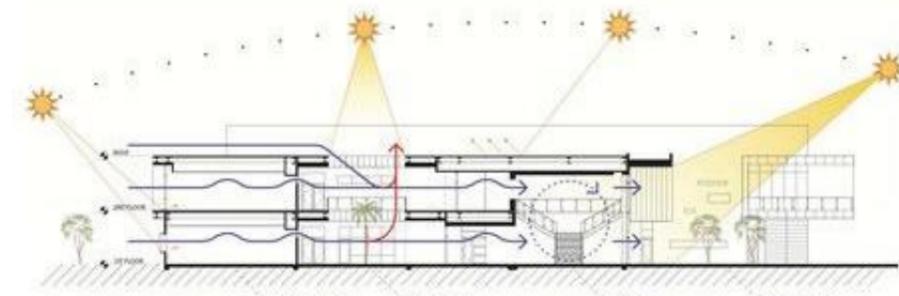


Imagen 7 Estrategia de iluminación natural. Fuente: Pinterest.

<sup>10</sup> (Sequeira F, 2020)

## 6.2.4.1 Parasoles (EPS-Elementos de Protección Solar)

Bajo esta denominación se comprenden todos aquellos dispositivos arquitectónicos, fijos o móviles, exteriores al plano de la fachada y susceptibles de dar sombra a toda o parte de esta. Los materiales constitutivos pueden ser muy variados: hormigón, madera, aluminio, vidrios de seguridad y, en general, cualquier materia rígida con un mínimo de estabilidad ante la variación de temperaturas. Su eficacia es función de su débil inercia térmica, de su alto poder reflector y de su forma y dimensiones, que estarán determinadas por la exposición de la fachada, la latitud, la superficie y la orientación de los elementos a proteger.

En nuestras latitudes las fachadas con orientación sur, estos medios podrán ser horizontales o verticales. En las este – oeste, la disposición deberá ser obligatoriamente vertical, al ser el ángulo de incidencia casi perpendicular al plano.

Los “brise – soleil” horizontales pueden ser fijos o móviles, pero los verticales serán preferentemente móviles y orientables, a fin de no perder parte de su eficacia en ciertas horas del día. Los sistemas móviles están compuestos por laminas opacas, o al menos translucidas, cuyo eje de giro permite su regulación conforme al ángulo de incidencia de los rayos solares, impidiendo su paso, así como el de los reflejados. Como orientación se puede decir que las láminas deben tener una anchura igual a 1.5 “L”, siendo “L” el espacio existente entre dos laminas.

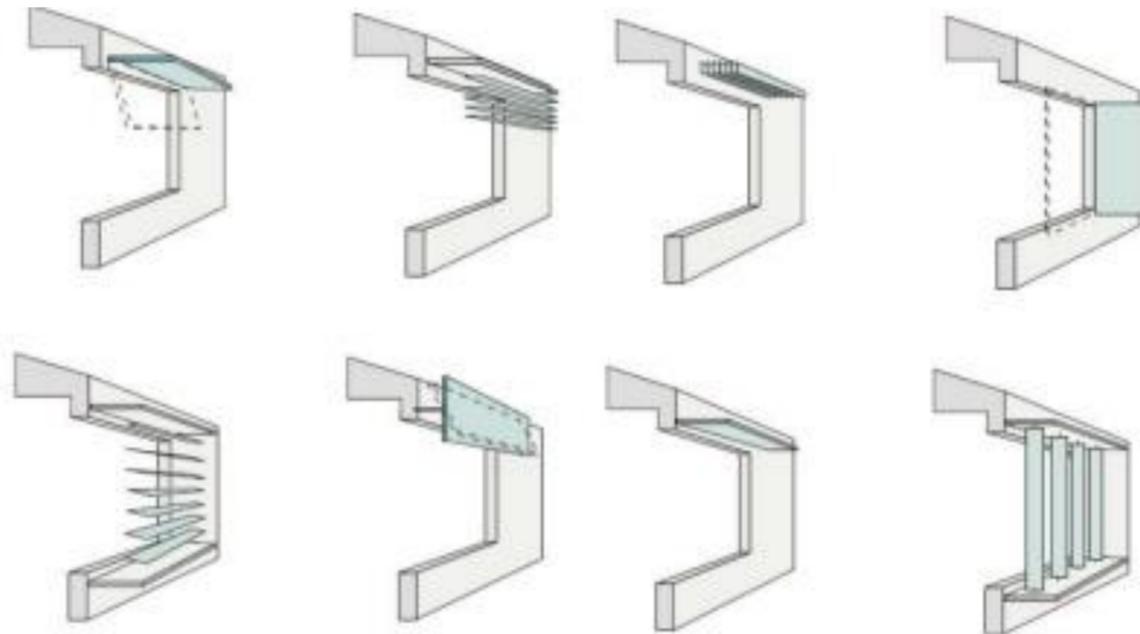


Imagen 8 Ejemplo de configuraciones de los EPS. Fuente: De Luzan García, Margarita. Reymundo Izard, Araceli. Manual de diseño bioclimático para canarias, España, 2012.

## 6.2.5 Ventilación Natural

La ventilación natural es la técnica por la cual se permite el ingreso de aire exterior dentro de un edificio por medios naturales (no mecánicos) tiene como objetivos: mejorar el confort interior.

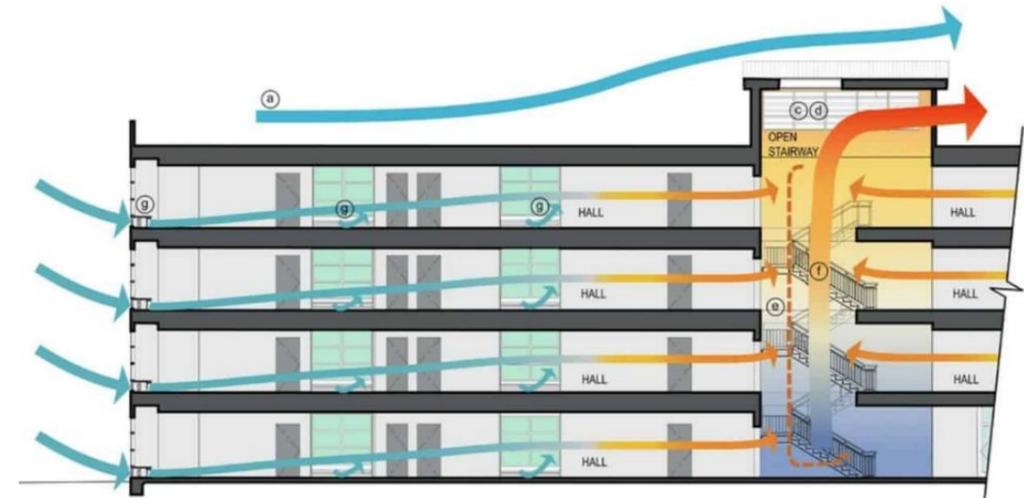


Imagen 9 Estrategia de Ventilación natural. Fuente: Pinterest.

## 6.2.6 Sistemas de Ventilación Natural

Son los que resultan del aprovechamiento de la fuerza natural del viento, del efecto que provocan las diferencias de temperaturas o gradientes térmicos, entre dos masas de aire o de la acción combinada de ambos.

- Ventilación Cruzada.
- Diferencia de presión entre las fachadas del edificio.
- Diferencia de presión entre el exterior y el interior.
- Succión provocada por la ascensión de masas de aire más caliente al facilitarles la salida al exterior (efecto chimenea).

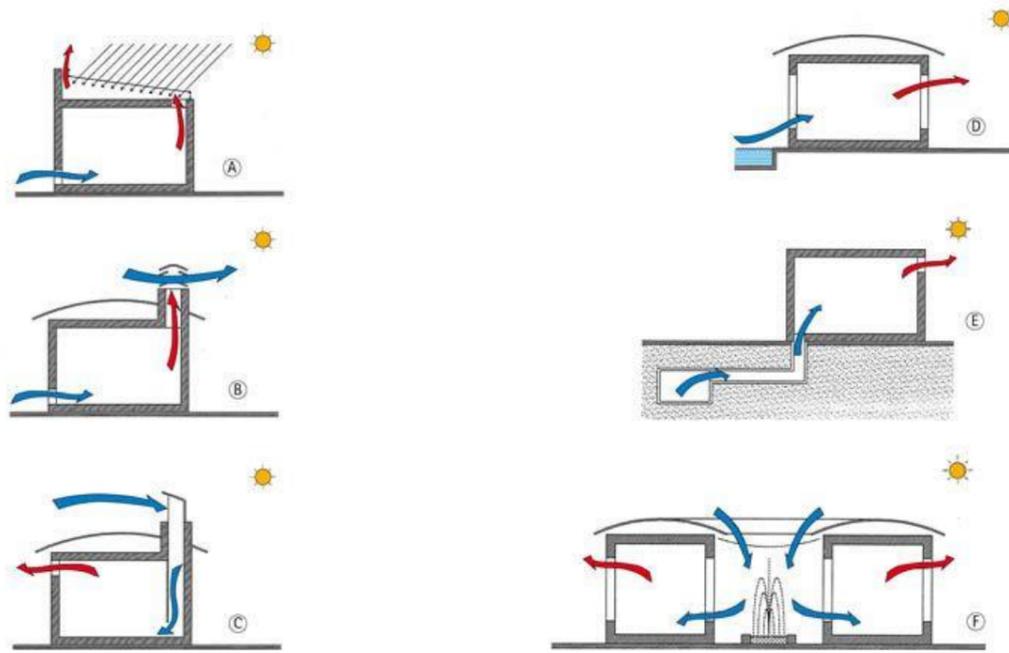


Imagen 10 Ejemplo de estrategias de ventilación. Fuente: Pinterest.

### 6.2.6.1 Ventilación Cruzada

Se produce al realizar dos aberturas situadas en fachadas opuestas, que deben dar a espacios exteriores (Observar en imagen Estas aberturas se deben orientar en el sentido del viento, para aprovechar las brisas existentes).

También se pueden crear en el caso de disponer de dos fachadas opuestas que no reciban radiación solar simultáneamente, con lo que se crea una diferencia térmica que provoca el movimiento del aire.

### 6.2.6.2 Principios de la Ventilación Cruzada

Se genera la máxima presión del viento a barlovento de un edificio cuando la fachada es “normal” (perpendicular) a la dirección del viento. Un viento que incide a 45° reduce la presión en 50%.

<sup>11</sup> (Lopez Pastran, 2014)

Parece evidente que se logre la mayor velocidad del aire en el interior si el viento entra en forma perpendicular a la fachada; sin embargo, Givoni encontró que si el viento incide a 45°, aumenta la velocidad media del aire interior. <sup>11</sup>

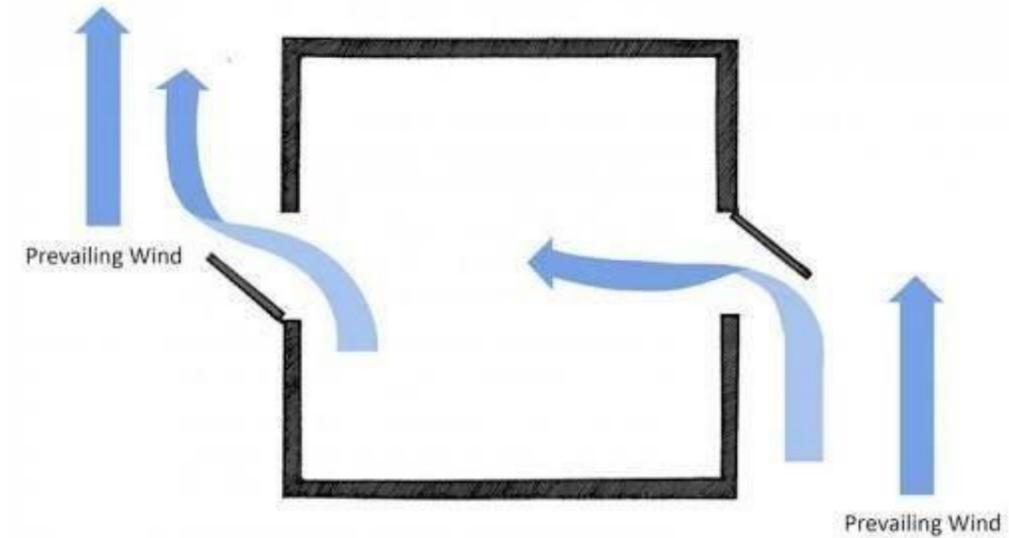


Imagen 11 Ejemplo de ventilación cruzada. Fuente: Pinterest.

### 6.2.7 Estudio de impacto ambiental

Conjunto de actividades técnicas y científicas destinadas a la identificación, predicción y control de los impactos ambientales de un proyecto y sus alternativas, presentando en forma de informe técnico y realizado según los criterios establecidos por las normas vigentes, cuya elaboración estará a cargo de un equipo interdisciplinario, con el objetivo concreto de identificar, predecir y prevenir los impactos al medio ambiente. <sup>12</sup>

### 6.2.8 Área Verde

Se refiere al espacio físico en el cual se conjuga una variedad de especies de plantas que se integran a elementos variables, creados o no artificialmente por el hombre (terreno, agua, materiales constructivos o naturales, edificaciones) en el cual la vegetación sea elemento predominante.

<sup>12</sup> (Sequeira F, 2020)

### 6.2.8.1 Área verde natural

Es aquella que se encuentra en estado virgen o poca afectada por las condiciones de desarrollo del hombre en cuyo caso, la escala variara de acuerdo con el lugar y uso de donde se encuentra.

### 6.2.8.2 Área verde artificial

Es aquella, en la cual la disposición y selección de especies vegetales, se encuentra predefinida por la acción del hombre, dependiendo del uso o función que se requiera dar al lugar preseleccionado.

### 6.2.8.3 Aplicación de las áreas verdes en el campo y la ciudad

- Área verde en jardines de uso particular o comunitario.
- Área verde en espacios públicos abiertos: en avenidas, parques, bulevares, sendas, etc.
- Como elemento decorativo en edificios o construcciones específicas.
- Cortinas Rompe vientos.
- En proyectos de reforestación: más adaptados o aplicados al sector natural.
- Se puede incluso crear una forma de parque natural, este hecho se desprende de la vegetación y su capacidad de adaptación a diferentes ambientes.

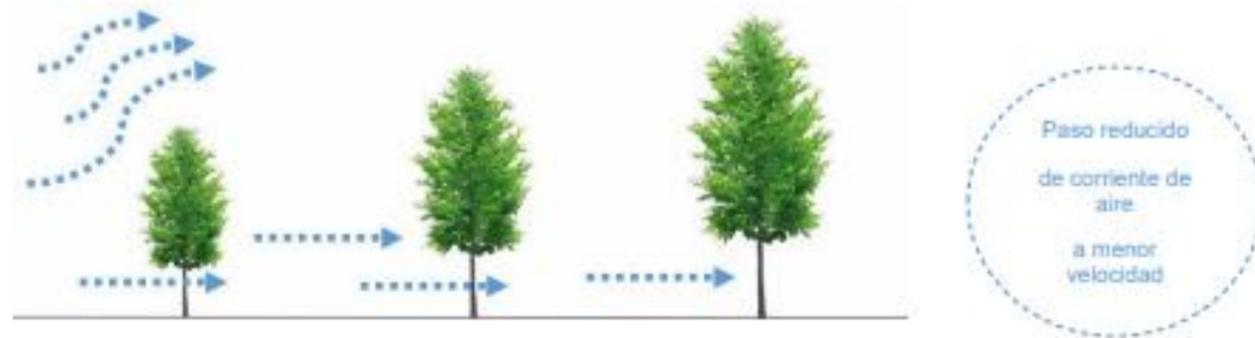


Imagen 12 Cortinas Rompe Vientos. Fuente: De Luna Andrea, Rodriguez Guillermo, Cermeño Marlon. Desarrollo habitacional con enfoque bioclimático, Managua, 2021.

### 6.2.8.4 El viento y las áreas verdes

La configuración del terreno y las áreas verdes tienen efectos sobre la dirección y velocidad del viento. Si el diseño de paisaje incluye el manejo de la vegetación, muros, relieve y pavimentos, con ellos se pueden crear zonas de alta o baja presión alrededor de la construcción. Se debe tener cuidado en que el diseño de áreas verdes no desvíe las deseables brisas frescas del verano, por el contrario, que canalice hacia las construcciones. (Benavides Rodríguez, 1998, pág. 196)

Los árboles y arbustos son herramientas que permiten manipular la dirección y fuerza de la corriente de aire. Éstos pueden ser de utilidad si se usan de la manera correcta para lograr ventilación natural dentro de los edificios. Sin embargo, la distancia en que la vegetación se encuentra de la construcción tiene mucho que ver en la fluidez del viento, como se observa en las siguientes imágenes: Tal como se observa, la distancia recomendada entre árboles y arbustos es de 7 a 10 metros del edificio, esto, permitirá un mayor flujo de aire que ascenderá y pasará velozmente por la abertura, proporcionando frescura.

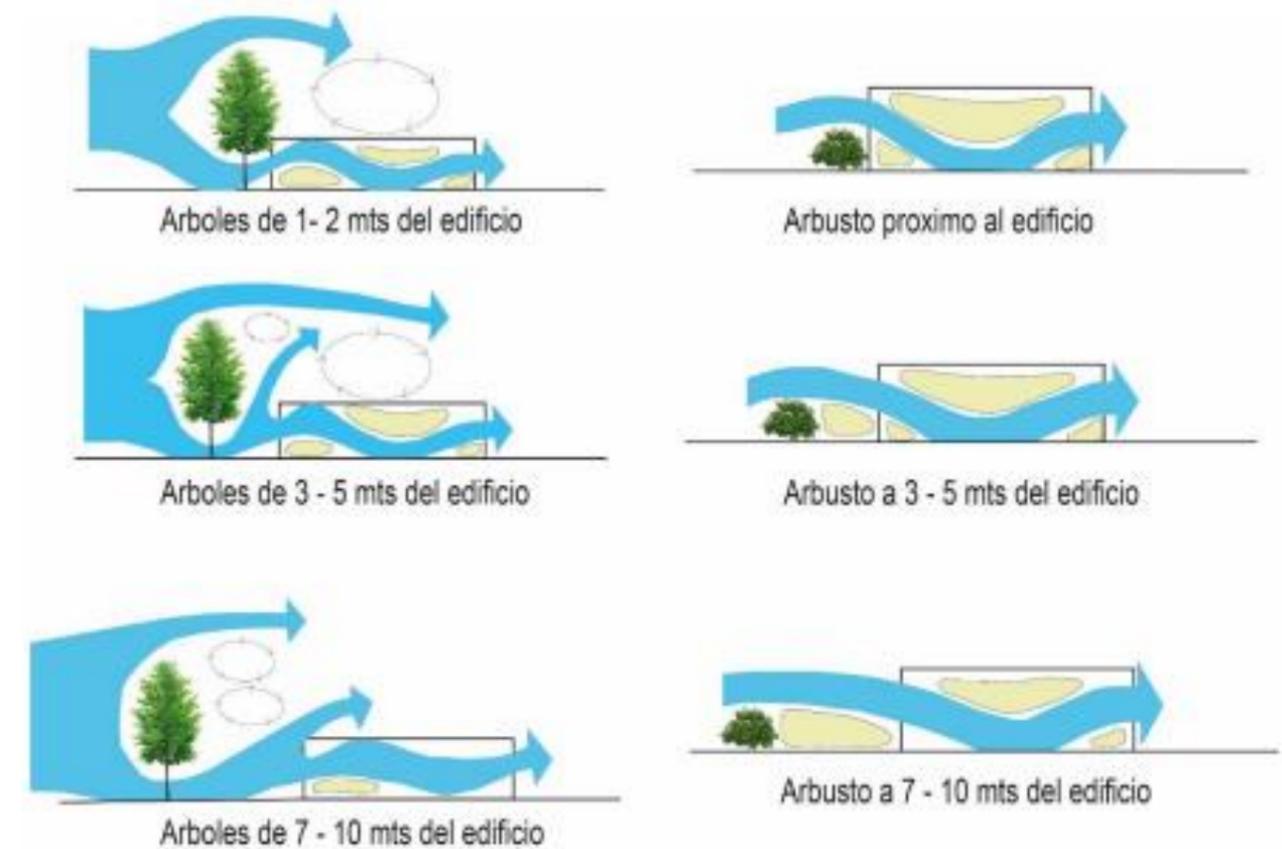


Imagen 13 Colocacion de arboles. Fuente: De Luna Andrea, Rodriguez Guillermo, Cermeño Marlon. Desarrollo habitacional con enfoque bioclimático, Managua, 2021.

En cuanto a su tamaño las Áreas Verdes se clasifican de la siguiente manera:

**Arboles:** Comprende las especies cuyo crecimiento oscila desde los 3 mts. De altura en adelante considerando para ello su edad adulta. Constituyen los elementos más significativos entre los componentes vegetales. Su variedad de formas y tamaños permite satisfacer disimiles requisitos expresivos y espaciales del diseño de áreas exteriores.



Imagen 14 Arboles. Fuente: Pinterest.

**Arbustos:** Comprende las especies cuyo crecimiento controlado no excede de 2.00 a 3.00 mts de alto. Presenta una estructura leñosa más o menos diferenciada, pero se utiliza en jardinería fundamentalmente por el valor del follaje, especialmente para formar macizos o modo de setos vivos y pantallas de fondo.



Imagen 15 Arbustos. Fuente: Pinterest.

**Cobertura o Grama:** Son aquellas especies cuyo crecimiento no excede los .20 mts de altura. Se utiliza como recubrimiento de la capa superficial de tierra.



Imagen 16 Cobertura o Grama. Fuente: Pinterest.

Es importante aclarar que las plantas ornamentales es el elemento que predefine que un área sea considerada “Área Verde” o no. Las plantas ornamentales son herramientas de diseño que dan énfasis a la circulación y transmiten datos referentes al lugar, con su situación y diseño indican márgenes, recalcan los cruces de calles, subrayan direcciones y actúan de barreras

físicas, tienen la propiedad de articular los espacios interiores y exteriores y le dan la variedad ambiental con sus colores y texturas.<sup>13</sup>

ESPECIES PARA REFORESTAR CONJUNTOS HABITACIONALES		
Nombre	Características	Ilustración
<b>Almendra</b>	Altura: 25 a 35 mts. Sombra: Densa. Crecimiento: Rápido. Recomendado en: Andenes, parqueos, Áreas verdes de parques regionales.	
<b>Ciprés</b>	Altura: Hasta 5 mts. Sombra: Escasa. Crecimiento: Rápido. Recomendado en: Andenes, Áreas recreativas.	
<b>Laurel Japonico</b>	Altura: Hasta 20 mts. Sombra: Poco densa. Crecimiento: Lento. Recomendado en: Andenes, Áreas recreativas, parqueos.	
<b>Casuarina</b>	Altura: 1 a 3 mts. Sombra: Poco densa. Crecimiento: Lento. Recomendado en: Andenes, Áreas recreativas, parqueos.	

<sup>13</sup> (Benavidez, 2014)

<p><b>Caña Fistula</b></p>	<p>Altura: 5 a 20 mts. Sombra: Poco densa. Crecimiento: Rápido. Recomendado en: Andenes, Áreas recreativas, bulevares.</p>	
<p><b>Macuelizo</b></p>	<p>Altura: Hasta 30 mts. Sombra: Poco densa. Crecimiento: Rápido. Recomendado en: Andenes, Áreas recreativas, bulevares, parques regionales.</p>	
<p><b>Sardinillo</b></p>	<p>Altura: Hasta 7 mts. Sombra: Densa. Crecimiento: Rápido. Recomendado en: Andenes, Áreas recreativas, bulevares.</p>	
<p><b>Palmeras</b></p>	<p>Altura: Mas de 15 mts. Sombra: Poco densa. Crecimiento: Rápido. Recomendado en: Andenes, Áreas recreativas, bulevares.</p>	

Tabla 2 Especies para reforestar conjuntos habitacionales. Fuente: Autores. Extraido de monografía de Benavidez Rodriguez Wildghem Ramon.

### 6.2.9 Materiales y sistemas Constructivos sustentables

Los materiales sustentables contribuyen al confort y calidad del hábitat implicando un mejor comportamiento hacia el medio ambiente por su bajo consumo energético, por su escaso nivel contaminante o por su mejor comportamiento como residuo.

Las pautas que se deben de tener en cuenta para la selección de un material sustentable son las siguientes:

- Larga duración.
- Ajustables a un determinado modelo.
- Provenientes de una justa producción.
- Precio accesible.
- Valorizables.
- No contaminantes.
- Que consuman poca energía en su ciclo de vida.
- En su entorno tengan valor cultural.
- Provenientes de fuentes abundantes y renovables.
- Posean un porcentaje de material reciclado.
- Se debe dar prioridad a la utilización de materiales de procedencia local y de bajo coste energético, procurando que tengan características bióticas:
  - Naturales (poco elaborados).
  - Saludables (libres de toxicidad o radioactividad).
  - Perdurables.

- Reciclables, reutilizables o biodegradables.
- Transpirables (permeables al vapor de agua y al aire).
- Higroscópicos (capaces de absorber, retener y volver a evaporar la humedad ambiental).

### 6.2.9.1 Muros de Carga

Los muros de carga son comúnmente usados para casas multifamiliares. Éstos no sólo proporcionan el apoyo primario para pisos y techos de cada unidad sino también sirven para aislar las unidades con la finalidad de protegerlas del ruido y del fuego. El patrón de los muros de carga paralelos es particularmente atractivo en los planes de una serie de casas y viviendas rurales, donde cada unidad tiene acceso por dos lados para entrada, vista y ventilación cruzada.<sup>14</sup>

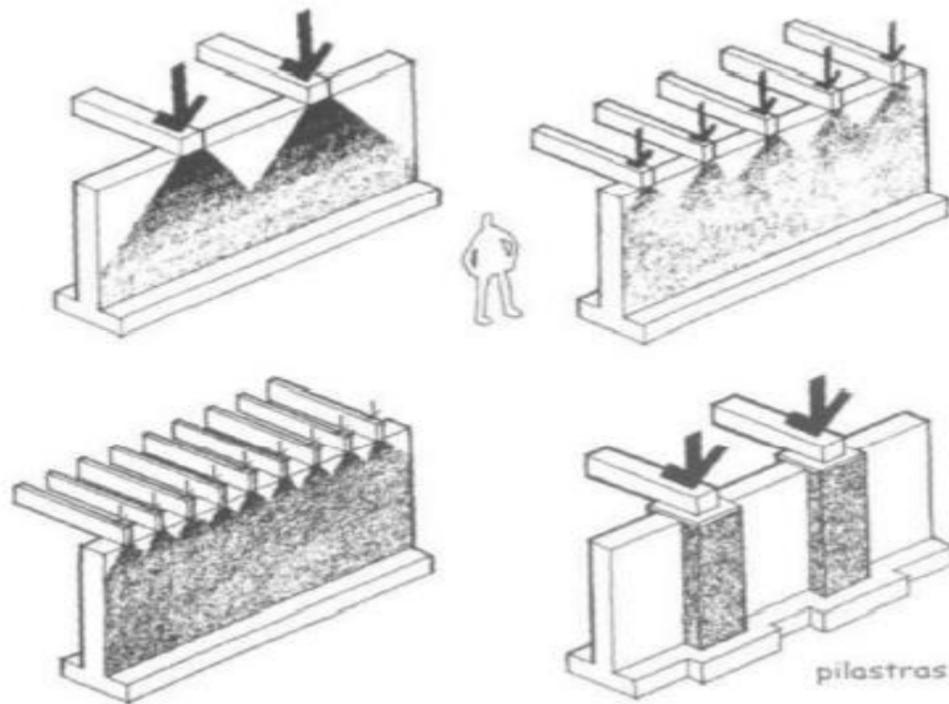


Ilustración 1 Efectos de la distribución de carga y de las separaciones en la concentración de esfuerzos en muros de carga. Fuente: (Moore, 1999, pág. 73)

Puesto que los elementos estructurales del techo y del piso, que por lo común se conectan perpendicularmente a los muros paralelos de carga, descansan sobre los muros exteriores en la dirección opuesta (paralelos al claro) típicamente no son de carga. Éstos pueden tener capacidad para grandes claros sin comprometer la integridad estructural del muro de carga.

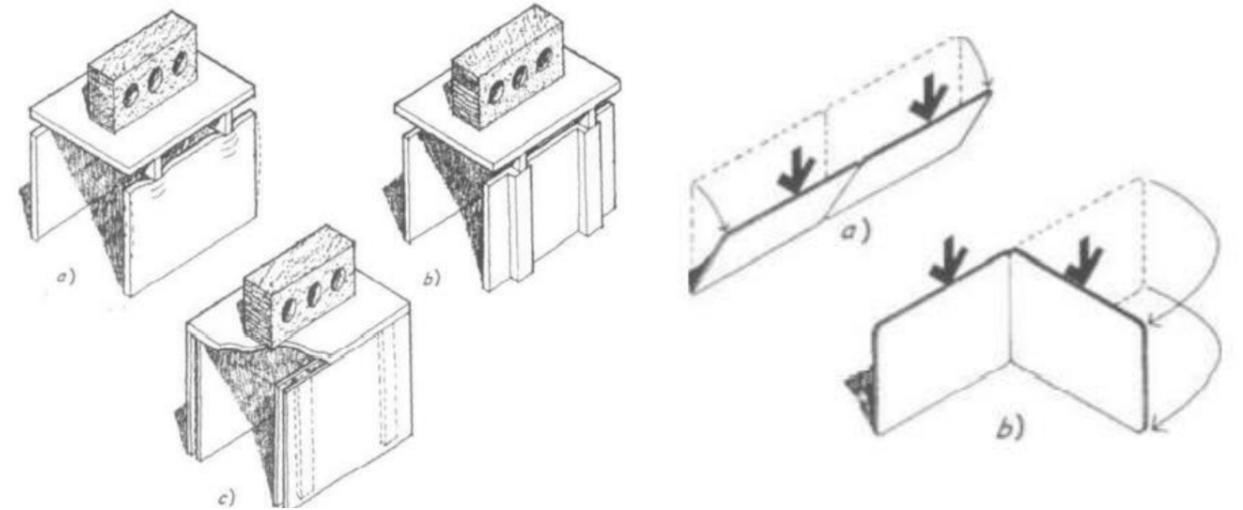


Ilustración 3 Efectos de una concentración de carga en un muro de carga. Fuente: (Moore, 1999, pág. 73)

Ilustración 2 Demostración del uso del plan geométrico para aumentar estabilidad lateral a los muros de carga. Fuente: (Moore, 1999, pág. 74)

Los muros de carga son más adecuados cuando la carga está relativamente distribuida de manera uniforme (tal como en viguetas o vigas cercanamente espaciadas). Donde las cargas están concentradas se pueden producir áreas de alto esfuerzo de compresión local; esta concentración se puede reducir al usar cadenas para distribuir las cargas concentradas en un área grande. Aun así, una gran área entre las cargas concentradas no es de carga.

### Dormitorios, Iridian Institute of management

En estos dormitorios (1974; Ahmedabad, India; Louis I. Kahn, arquitecto), los cuales eran una pequeña parte del diseño de Kahn para el instituto completo, las habitaciones estaban ordenadas en grupos de 10, alrededor de una escalera y una sala de té. Con el fin de que las habitaciones contribuyeran a la idea central de comunidad no académica se evitó el uso de pasillos y el desperdicio de espacios, utilizando éstos como lugares de estudio no formal y de seminarios.

<sup>14</sup> (Moore, 1999, pág. 71)

La entrada a la sala de té y la ubicación de la escalera y del cuarto de lavado servían para proteger las habitaciones de la escalera y la luz sin obstruir la ventilación cruzada (Ronner et al, 1977).

Los muros de carga de tabiques macizos perforados con aberturas arqueadas se usaron en los edificios de dormitorios y salones de clase. Kahn usó tirantes de concreto reforzado expuestos en los muros exteriores para resistir los tremendos empujes horizontales generados por los arcos bajos.

Esto permite que las aberturas arqueadas estén muy cerca del extremo de los muros donde no es necesaria la acción de los contrafuertes. El espesor de los muros de tabique de carga varía de 162 cm (64 pulg) en el piso al nivel del suelo a 30.48 cm (12 pulg) al nivel del piso superior.

La característica de muro de carga en las columnas de tabiques de las fachadas del poniente y sur se acentúa más en el primer piso donde se inclinan espectacularmente hacia afuera a manera de un contrafuerte sólido. (Moore, 1999, págs. 170-171)



Imagen 17 Dormitorios del Iridian Institute of management. Fuente: Google.

## Habitat 67

(Arquitecto Moshe Safdie, Montreal, 1967) es un proyecto construido para una casa muestra de la Expo 67. Éste consiste en 354 módulos de concretos ensamblados como un juguete de bloques de construcción para crear 158 unidades de vivienda.

En total hay 18 tipos diferentes de casa basados en una simple caja de dimensiones exteriores de 5.3 m x 11.7 m x 3.2 m (17.5 pies x 38.5 pies x 10.5 pies) de altura. Puesto que cada caja es capaz de soportar cargas, éstas se pueden apilar en diversas configuraciones conectadas por cables postensados. Como resultado cada unidad tiene un jardín abierto



Imagen 18 Habitat 67. Fuente: Google.

(normalmente en el techo de una unidad adyacente) y vistas en varias direcciones. (Safdie, 1974) (Moore, 1999, págs. 75-76)

## 6.2.10 Ahorro de Agua con recuperación de agua pluviales

Este sistema consiste en filtrar el agua captada en una superficie determinada, generalmente el tejado o azotea, y almacenarla en un depósito. Después el agua tratada se distribuye a través de un circuito hidráulico independiente de la red de agua potable. Este sistema de captación de agua de lluvia en techos está compuesto de los siguientes elementos:

**Captación:** Está conformado por el techo de la edificación, el mismo que debe tener la superficie y pendiente adecuadas para que facilite el escurrimiento del agua de lluvia hacia el sistema de recolección. En el cálculo se debe considerar solamente la proyección horizontal del techo.

**Recolección y Conducción:** Se conduce el agua recolectada por el techo directamente hasta el tanque de almacenamiento. Está conformado por las canaletas que van adosadas en los bordes más bajos del techo, en donde el agua tiende a acumularse antes de caer al suelo.

**Interceptor o filtración:** Conocido también como dispositivo de descarga de las primeras aguas provenientes del lavado del techo y que contiene todos los materiales que en él se encuentren en el momento del inicio de la lluvia. Este dispositivo impide que el material indeseable ingrese al tanque de almacenamiento y de este modo minimizar la contaminación del agua almacenada y de la que vaya a almacenarse posteriormente.

**Almacenamiento:** Es la obra destinada a almacenar el volumen de agua de lluvia necesaria para el consumo diario de las personas beneficiadas con este sistema. El agua debe almacenarse en la cisterna previamente filtrada y limpia, la cual deber ser exclusivamente para uso en un sistema de reaprovechamiento de agua de lluvia. El material de la cisterna no debe alterar en ningún caso la calidad del agua almacenada.

Componentes de un sistema de aprovechamiento de aguas pluviales



Imagen 19 Componentes de un sistema de aprovechamiento de aguas pluviales. Fuente: Google.

## 7. MARCO LEGAL

Leyes, normas, decretos y reglamentos nacionales e internacionales que se deben aplicar al diseño de edificios multifamiliares.

LEY/ NORMATIVA	AÑO DE PUBLICACIÓN	DE ARTÍCULOS DE INTERÉS	OBSERVACIONES
Constitución Política de Nicaragua.	2014	Arto. 25-26-31-64-65	Se exponen los derechos que el ciudadano nicaragüense debe exigir, como el derecho a una vivienda.
Ley de Vivienda Digna.	2009	Capítulo I Arto. 4-5-6 Capítulo VIII Arto. 32-33-37-40-44	Se establece el derecho a una vivienda digna de todo ciudadano nicaragüense, así como las restricciones que deberán regir el diseño de la vivienda.
Ley Orgánica del Instituto de la Vivienda Urbana y Rural, INVUR (Ley No. 428).	2002	Arto. 31	Se define y diferencia el concepto de vivienda de interés social y sus dimensiones mínimas en metros cuadrados.

Código Penal (Ley No. 641).	2008	Libro Tercero, Título II, Capítulo II, Arto. 534, Inciso a	Este artículo define lo que es considerado perturbaciones por ruido y establece la escala de intensidad de sonidos permitidos de acuerdo con la tipología de la edificación.
Decreto No. 1909. Ley de la Propiedad Horizontal.	1971		En esta ley se definen y clasifican las propiedades que pertenecerán a varios dueños en secciones independientes, así como se establecen los deberes y derechos que estos tienen dentro de la propiedad y los requerimientos legales con los deben cumplir.
Normas Jurídicas de Nicaragua.	1939	Arto. 7-11-13-14-15-20-21-28	
Reglamento del Área Central de Managua.	1995	Capítulo III, Arto. 26-27-28. Capítulo IV, Arto. 30-31	Se establecen en estos artículos, los índices urbanísticos para construir,

					<p>según la zonificación del suelo al que pertenece el terreno seleccionado.</p>
--	--	--	--	--	--

Tabla 3 Normativas Fuente: Autores.

## Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense de Accesibilidad NTON 12 006-04.

### Estacionamientos:

Los estacionamientos de uso restringido y no restringido, que estén al servicio de un edificio público o privado, deben tener disponibles espacios de estacionamiento de tipo accesible para vehículos que transporten personas con movilidad reducida, en una cantidad acorde a la capacidad y tipología del edificio, así como cumplir con las siguientes características:

- Estos espacios deben estar lo más próximo posible a los accesos peatonales y al acceso principal del edificio.
  - Los espacios deben estar señalizados con el símbolo internacional de accesibilidad en el pavimento y en un rótulo vertical en un lugar visible.
  - Los espacios de estacionamiento accesibles deben tener dimensiones mínimas para el vehículo de 2,50m x 5,50m.
  - Debe disponerse de una franja compartida y que permita la inscripción de un círculo de 1,50m de diámetro, colocado en el costado lateral del espacio de estacionamiento.
- 5.14e. Se debe evitar sembrar árboles y / o plantas con raíces superficiales que tiendan a deteriorar los pavimentos de los estacionamientos y demás áreas de circulación peatonal.

### Mobiliario Urbano Accesible:

Se considera que un mobiliario urbano es accesible si cumple con las siguientes características:

- La ubicación del mobiliario urbano debe presentar un espacio libre de obstáculos con un ancho mínimo de 1,50m y con una altura mínima de 2,40m.
- Estar colocados a los lados del área de circulación.
- Carentes de aristas vivas.
- No tener adosados cables eléctricos expuestos, polo a tierra o similares.
- Plazas, Parques y Miradores.

Son sitios de referencia contenidos en un itinerario, que sirven de distribución, esparcimiento, recreación, encuentros y descanso. Pueden encontrarse dentro, en el perímetro o fuera del contexto urbano y de acuerdo con su uso y función deben ser accesibles para todas las personas, cumpliendo los siguientes requerimientos:

- Todo el mobiliario debe estar colocado a los lados del área de circulación.
- La ubicación del mobiliario urbano, distribuido en ellos debe presentar espacios libres de obstáculos con un ancho mínimo de 1,20m y con una altura mínima de 2,40m.
- Deben estar dotados con servicios sanitarios accesibles. Conforme lo dispuesto en el Artículo 5.17. De la presente Norma.
- Si presentan calzadas deben estar señalizadas con textura y franjas que contrasten sobre el pavimento y dispuestas transversalmente a la calzada.

- Si poseen estacionamientos deben contar con espacios para vehículos que transporten personas con movilidad reducida, señalizados con el símbolo internacional de accesibilidad en el pavimento y en un rótulo vertical colocado en un lugar visible. Cumplir además con lo señalado en el Artículo 5.14.
- Se debe diseñar de forma independiente la circulación de personas en bicicletas, patinetas, patines y similares que puedan generar problemas a la libre circulación peatonal.
- Los parques que posean áreas de juegos infantiles deben contar con protección perimetral con una cerca o malla a una altura mínima de 1,00 m.
- Se debe evitar sembrar árboles y / o plantas con raíces superficiales que tiendan a deteriorar los pavimentos de andenes, rampas y aceras.

### **Servicios Sanitarios:**

Los espacios urbanos que cuenten con servicios sanitarios deben cumplir las siguientes condiciones:

- Tener un vano para puerta de 0,90m de ancho libre con el abatimiento hacia el exterior y una altura libre mínima de 2,10m.
- Dejar un espacio libre de 1,50m de diámetro como mínimo hasta una altura del nivel de piso de 0,70m que permita el giro de 360 a un usuario en silla de ruedas.
- El espacio mínimo necesario para colocar una ducha, inodoro y lavamanos es de 1,80m de ancho por 2,50m de largo.
- Debidamente señalizados con el símbolo internacional de accesibilidad.
- Se debe reservar al menos un servicio sanitario accesible por sexo.

### **Lavamanos:**

No deben tener en su parte inferior elementos u obstáculos que impidan la aproximación de una silla de ruedas, por lo tanto, no debe tener pedestal.

- La grifería se accionará mediante mecanismos de presión o palanca, y en contraste de color con el entorno.
- La fijación del lavamanos debe ser suficientemente fuerte para resistir el apoyo de una persona.
- Deben colocarse a una altura superior máxima de 0,85m sobre el nivel de piso terminado.
- Los lavamanos deben estar en contraste con el fondo.
- En caso de llevar espejos estos serán regulables, colocados sobre el lavamanos.

### **Inodoros**

- El asiento del inodoro debe estar a una altura máxima de 0,45 m del nivel de piso.
- A ambos lados del inodoro se instalarán barras horizontales de apoyo texturizado, sujetado firmemente a una altura de 0,75 m con una sección de 0,05 m de diámetro; en contraste de color con el entorno.
- Se recomienda que el inodoro sea de tipo adosado a la pared y a 0,30m del nivel de piso terminado.
- Se recomienda que el inodoro sea tipo adosado a la pared.
- Se recomiendan letrinas accesibles de 2,00m X 1,50m.

## Urinarios:

- La aproximación de los urinarios debe ser siempre frontal, garantizándose espacios de 1,50m x 1,50m para su correcto uso.
- La altura de los mecanismos de descarga estará a 1,00m sobre el nivel de piso terminado.
- La altura inferior del urinario será como máximo de 0,45m.
- Las barras de apoyo se deben colocar en forma vertical a ambos lados del urinario con una distancia de 0,80m.
- Deben estar en contraste de color con el entorno.

C  
A  
P  
I  
T  
U  
L  
O  
I

# MODELOS ANALOGOS



## 8. CAPITULO II: MODELOS ANÁLOGOS

Para desarrollar una propuesta de diseño, es necesario hacer un análisis de Modelos Análogos, a través de estos, se establecen los criterios para la elaboración de la propuesta. El propósito de es retomar los mejores resultados en función, forma y estructura por lo que el estudio debe ser un auténtico modelo.

Los modelos análogos internacionales seleccionados son:

- Modelo Análogo Internacional Complejo de apartamentos Ascension Paysagère.
- Modelo Análogo Internacional Villa Panamericana.

### 8.1 Criterios de selección de los Modelos Análogos

#### 8.1.1 Forma y concepto

La forma es uno de los elementos más importantes a la hora de diseñar, esta se ve íntimamente relacionada a la función arquitectónica, la cual está determinada por el concepto de esta.

La noción del concepto es un tema importante a la hora de crear las ideas y darle forma a una función específica, manipulando, cambiando y variando creativamente una forma. Esto no es más que expresar un concepto en pocas palabras, para traducirlo luego en imágenes visuales o forma física.

El concepto, resultará de todas las ideas generalizadas, las cuales definen la expresión de un diseño tomando en cuenta las palabras e ideas claves que determinaran la función.

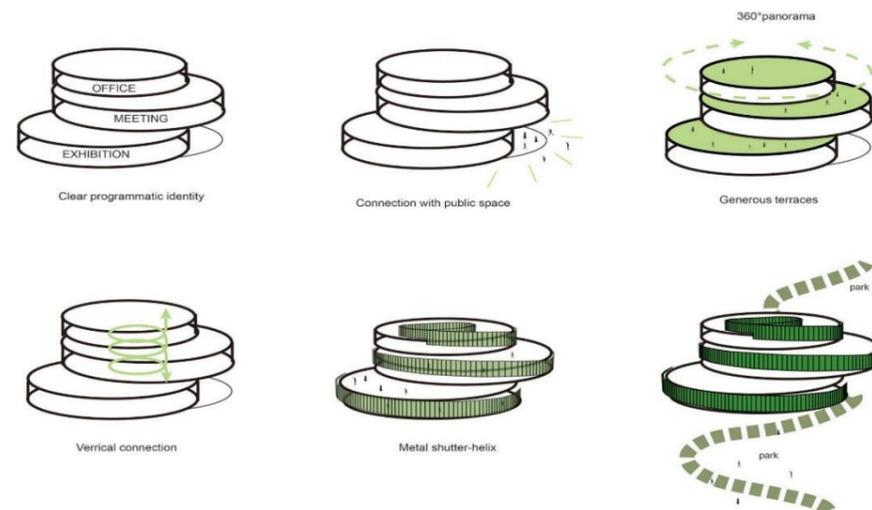


Imagen 20 Ejemplo de Conceptualización. Fuente: Pinterest.

#### 8.1.2 Función

La función arquitectónica se cumple cuando una edificación se ajusta a las necesidades para las cuales fue construida. Su calidad depende del empleo adecuado de los materiales y de la forma en relación con las necesidades de sus usuarios.

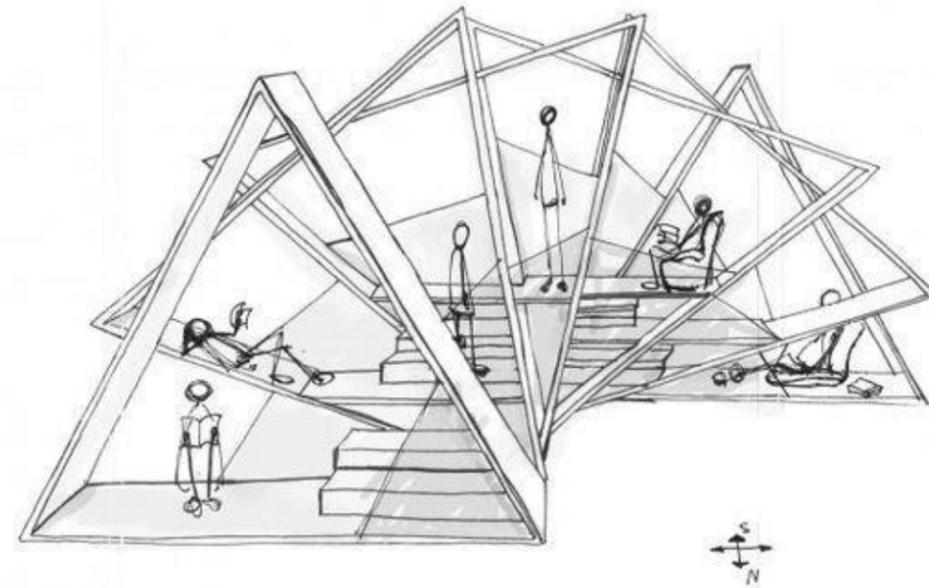


Imagen 21 Ejemplo de la función en los espacios. Fuente: Pinterest.

#### 8.1.3 Espacio

El espacio es uno de los instrumentos más importantes en la arquitectura, el manejo del espacio expresa las cualidades artísticas de un diseñador. Los elementos que actúan para determinar la sensación espacial son la forma geométrica, sus dimensiones y la escala.

#### 8.1.4 Estructura

La estructura debe involucrarse e integrarse por completo en la creación arquitectónica. Su finalidad es resistir y transmitir las cargas del edificio a los apoyos manteniendo el espacio arquitectónico, sin sufrir deformaciones incompatibles, desempeñando importantes papeles que afecten a los sentidos, y la mente de los usuarios de los edificios. Como proyectistas, debemos de añadir a la estructura, valores estéticos y funcionales para enriquecer nuestros proyectos.

## 8.2 Modelo Análogo Internacional Complejo de apartamentos Ascension Paysagère / MVRDV.

### 8.2.1 Descripción general del proyecto

- **Ubicación:** Rennes, Francia
- **Arquitectos:** MVRDV
- **Área:** 10550 m<sup>2</sup>
- **Año:** 2022
- **Fotografías:** Ossip Van Duivenbode
- **Proveedores:** Agrob Buchtal
- **Ciudad:** Rennes
- **País:** Francia

MVRDV, junto con los arquitectos ALL para el desarrollador inmobiliario Groupe Giboire, ha terminado Ascension Paysagère, un complejo residencial en la confluencia de dos ríos en el oeste de Rennes (Francia). Ocupando un espacio crucial de transición entre el centro de Rennes y su periferia, el complejo de 12 plantas y 8.200 metros cuadrados aporta una densidad muy necesaria en el contexto del crecimiento exterior de la ciudad, proporcionando 138 viviendas de diversos tamaños y precios -incluyendo 37 unidades de vivienda social-, así como espacios comerciales y nuevos y agradables espacios públicos en un entorno verde junto al agua.

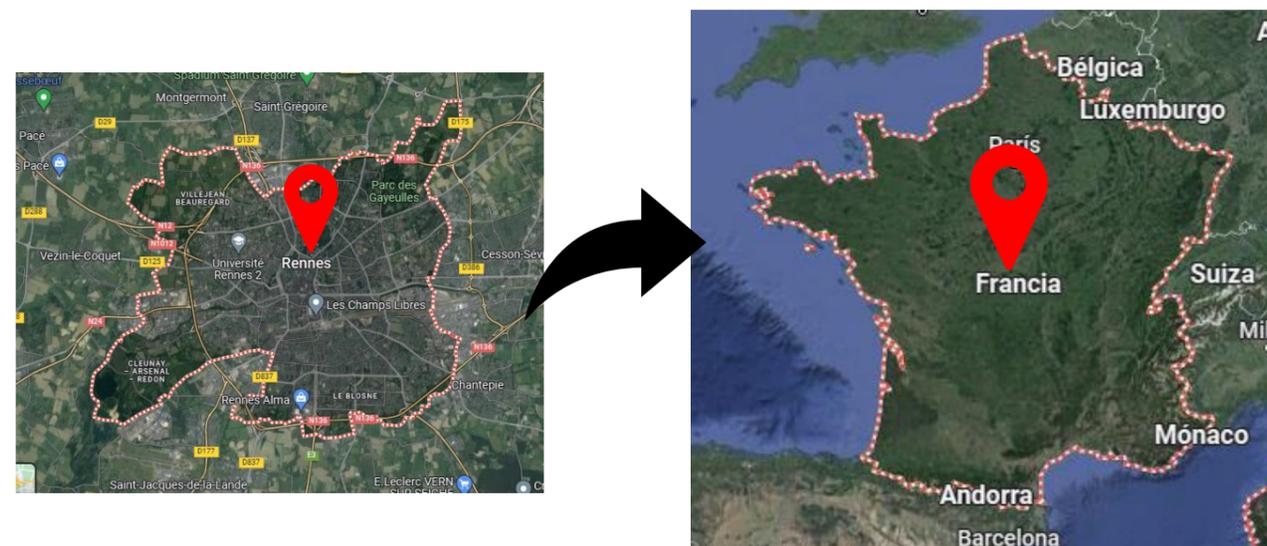


Imagen 23 Ubicación. Fuente: Google Maps.

### 8.2.2 Análisis Formal

El proyecto se compone de dos edificios curvos, uno grande y otro pequeño, con pendientes que van retrocediendo. Junto al río, y en los puntos en los que el proyecto se acerca a sus vecinos, los edificios son bajos, reconociendo el contexto expansivo y de baja altura. Sin embargo, en otros lugares, el diseño se eleva gradualmente en tres picos, alcanzando la altura máxima de 12 pisos en el centro del sitio. Las terrazas creadas por estos escalones graduales están decoradas con macetas llenas de vegetación, extendiendo la exuberante atmósfera de la ribera del río hacia los apartamentos incluso en la parte superior del edificio. En la esquina occidental del bloque más grande, entre los dos "picos" del edificio, un jardín con árboles frutales acentúa este enfoque verde.



Imagen 22 Analisis de la forma. Fuente: Plataforma Arquitectura.

Cada apartamento dispone de un espacio exterior: una terraza, un balcón o una logia. Cada uno de ellos se completa con macetas personalizadas dotadas de riego automático, así como con un grifo específico para ayudar a los residentes a cuidar su parte del paisaje.

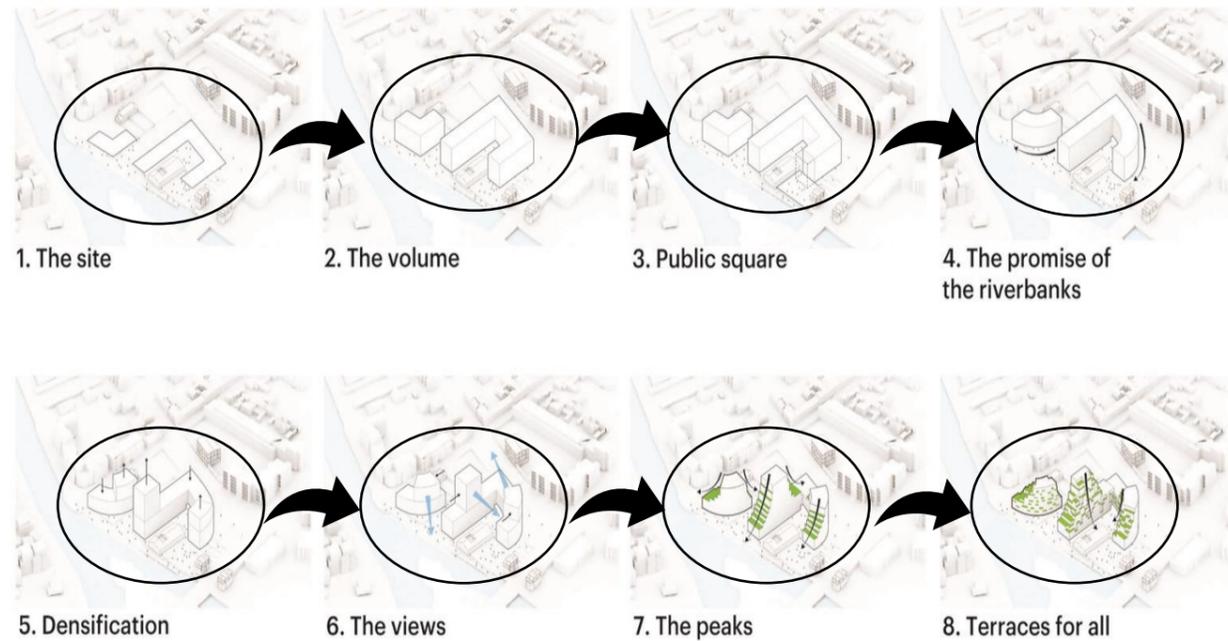


Imagen 24 Desarrollo del proyecto. Fuente: Plataforma Arquitectura.

El proyecto utiliza diversos enfoques para garantizar la sostenibilidad y la responsabilidad social. La densificación de una zona urbana reduce la necesidad de expansión de la ciudad en el paisaje circundante, y los aparcamientos incluyen un total de 210 metros cuadrados para el estacionamiento de bicicletas, incluidos espacios dedicados a las bicicletas de carga y estaciones de carga eléctrica para fomentar opciones de transporte más sostenibles. Los 34 apartamentos del edificio más pequeño se han completado de acuerdo con los estándares Passivhaus, lo que les permite consumir mucha menos energía que los apartamentos típicos. Muchos de los apartamentos son de doble o incluso triple aspecto, con ventanas en varios lados del edificio para permitir la ventilación cruzada y excelentes condiciones de luz natural en el interior.



### Vegetation

Imagen 25 Implementación de criterios de sostenibilidad. Fuente: Plataforma Arquitectura.



Imagen 26 Forma en Elevación. Fuente: Plataforma Arquitectura.

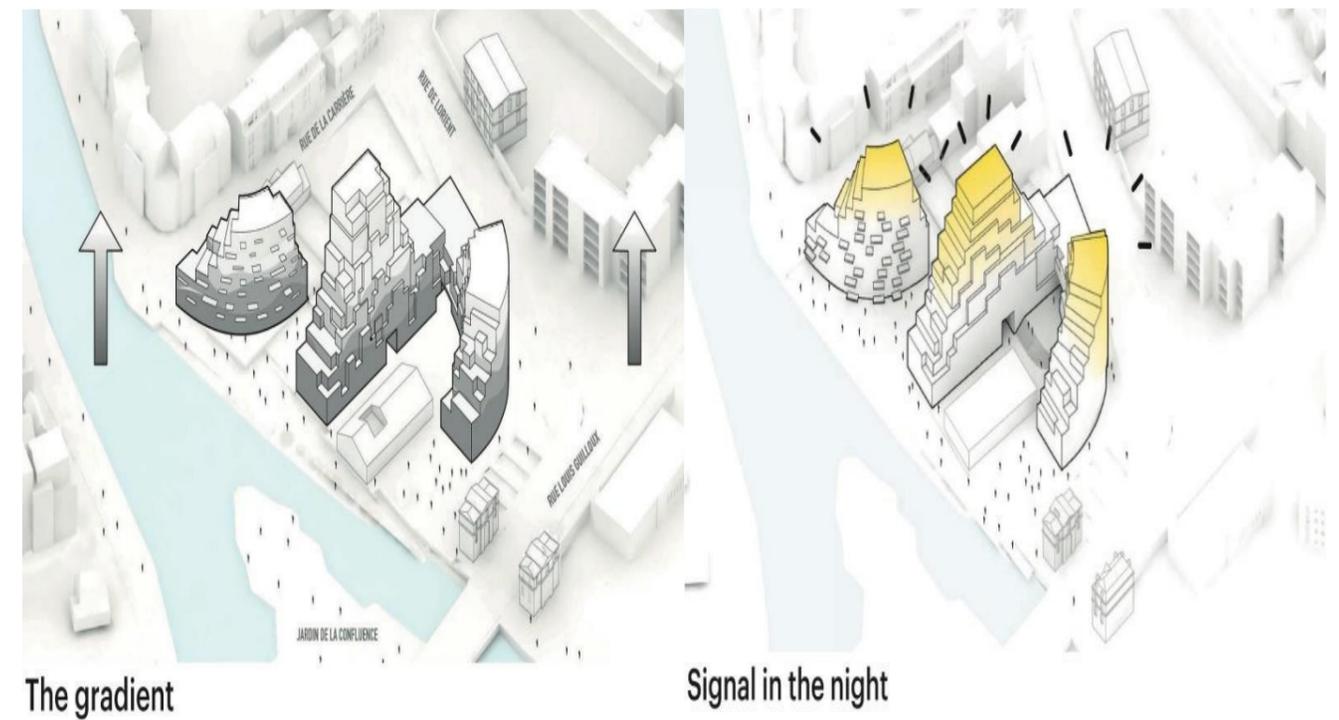


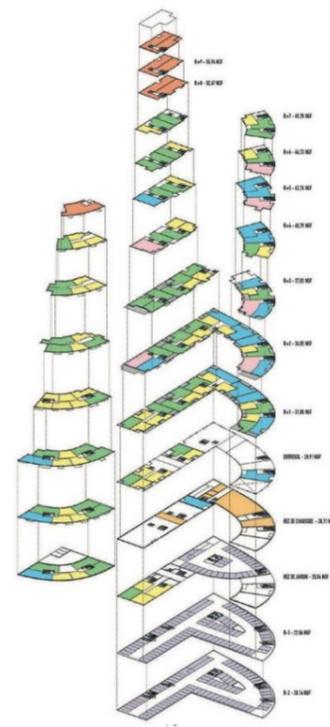
Imagen 27 Efectos que proyectan las fachadas. Fuente: Plataforma Arquitectura.

### 8.2.3 Análisis Funcional

Cada apartamento dispone de un espacio exterior: una terraza, un balcón o una logia. Cada uno de ellos se completa con macetas personalizadas dotadas de riego automático, así como con un grifo específico para ayudar a los residentes a cuidar su parte del paisaje.

Las terrazas crean un ambiente de comunidad que permite a los residentes saludar a sus vecinos de arriba y de abajo. En la planta baja, las curvas de los edificios definen una serie de espacios públicos, con una calle peatonal verde entre los dos bloques y una plaza al borde del agua que lleva a Le Bacchus, un restaurante y teatro que está abrazado por la curva del edificio más grande. Las entradas al edificio mayor se encuentran en tres acogedores pasillos revestidos de madera que atraviesan el volumen, creando generosos espacios de reunión y proporcionando vistas y acceso a un jardín aislado en la parte trasera del restaurante-teatro. En la entrada del recinto se ha incluido en el plan urbanístico una antigua oficina de impuestos renovada, lo que convierte la plaza pública en una mezcla de tres periodos arquitectónicos.

En todo el edificio hay una gran variedad de tipos de apartamentos, entre los que se incluyen 37 viviendas para alquiler social y 42 para la venta como vivienda asequible, lo que garantiza que el proyecto ofrece algo para personas de todos los niveles de ingresos y tamaños de familia. Los espacios comunes de los edificios cuentan con acabados de alto nivel y están abiertos a todos los residentes, tratando a todos los ocupantes por igual, independientemente del precio o del tipo de su apartamento. Con



#### Housing mix

Market-rate: 59 units  
Affordable housing: 42 units  
Social housing: 37 units  
Total: 138 units

#### Variety of housing types

Single-oriented (South/East/West): 25%  
Double-oriented: 37%  
Triple- or quadruple-oriented: 38%  
Single oriented (North): 0%

Imagen 28 Isométrico explotado del edificio. Fuente: Plataforma Arquitectura.

el entorno verde, la ubicación sobre el agua y los hermosos espacios al aire libre, Ascension Paysagère está preparada para contribuir a la habitabilidad de Rennes y puede servir como demostración de cómo la ciudad puede satisfacer su actual demanda de vivienda.



Imagen 29 Plantas Arquitectónicas del edificio. Fuente: Plataforma Arquitectura.

## 8.2.4 Análisis Constructivo

La fachada refuerza la conexión con la geología. Presenta paneles cerámicos mates y brillantes en cinco tonos diferentes de gris, dispuestos en capas estratificadas: oscuras y mayoritariamente mates cerca del nivel del suelo, y más claras y brillantes en los niveles superiores. Por la noche, la iluminación refuerza este efecto, con más luces integradas en los paneles de cerámica de la parte superior del edificio. El resultado es que el diseño parece pertenecer realmente al entorno, que se siente natural incluso cuando densifica significativamente esta parte de la ciudad.

### Ceramic finishes

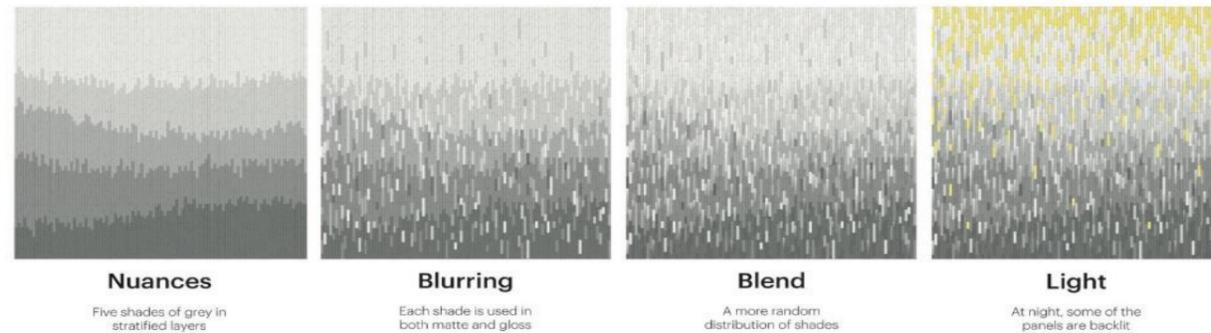


Imagen 30 Acabados de las paredes. Fuente: Plataforma Arquitectura.



Imagen 32 Textura en elevación. Fuente: Plataforma Arquitectura.



Imagen 31 Contraste de forma y textura. Fuente: Plataforma Arquitectura.

## 8.3 Modelo Análogo Internacional Villa Panamericana

### 8.3.1 Descripción General

- **Nombre de la obra:** Villa panamericana.
- **Ubicación:** Río de Janeiro, Brasil.
- **Diseñado por:** Arq. Sergio Moreira Días.
- **Estilo:** Moderno.
- **Función:** Albergue deportivo.



Imagen 33 Vista del conjunto de la villa. Fuente: Google imágenes.

### 8.3.2 Análisis Conceptual

La Villa Panamericana está situada en la Barra de Tijuca, barrio noble de Río, hacia donde se dirige el crecimiento de la ciudad. Teniendo como prioridad el confort y la comodidad de los atletas y oficiales, la Villa está a una distancia máxima de 10 Km. de 60% de los lugares de competición, además de estar muy próxima al Centro Principal de Prensa (MPC) y del Centro Internacional de Transmisiones (IBC), instalados en el Riocentro.

Dentro de la Villa, las 8 mil personas que recibirá podrán realizar varios trayectos a pie, pero existe la opción del transporte interno. A su alrededor, un cinturón de vegetación permite a los atletas un saludable aislamiento. El proyecto siguió las normas del Comité Olímpico Internacional (COI) para una Villa Olímpica e incluye medidas de protección al medio ambiente, con captación de energía solar. La instalación cuenta con máxima seguridad y confort, además de servicios permanentes de asistencia médica. Los departamentos poseen de una a cuatro suites y el tamaño de las camas tiene en cuenta la estatura de los atletas, ya que muchos de ellos están por encima del promedio de la población. El restaurante tiene capacidad para atender a 4 mil personas simultáneamente. La Villa cuenta también con amplias instalaciones para ocio y entretenimiento de los atletas.

### 8.3.3 Análisis Funcional



Imagen 34 Planta Arquitectonica de la Suite N° 1. Fuente: Google imágenes.

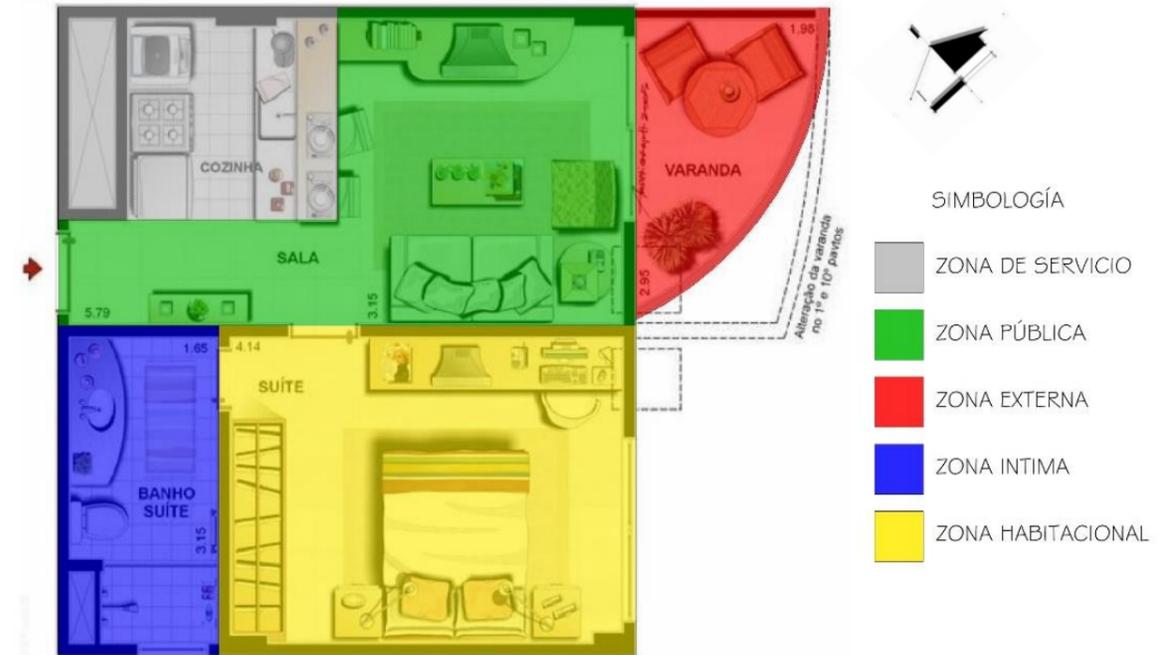


Imagen 35 Zonificación de la Suite N°1. Fuente: Autores.

Distribución de ambientes correspondiente a la **Planta Arquitectónica de la Suite N° 1**, conformada por 640 unidades de los que resultan 4 edificios.

Zonificación correspondiente a la **Planta Arquitectónica de la Suite N° 1**, de los que se determinaron los siguientes aspectos:

Cálculo de áreas (Suite N° 1)	
Ambientes	Área (m <sup>2</sup> )
Vestíbulo/Recibidor	3.46
Cocina/Área de servicio	7.11
Sala	11.25
Balcón	5.20
Servicio sanitario	6.29
Habitación	16.40
<b>Total</b>	<b>49.71 m<sup>2</sup></b>

Tabla 4 Calculo de Areas Suite N° 1. Fuente: Autores.

Este conjunto de edificios pertenece a los apartamentos “Unifamiliares”, en los cuales la distribución de los ambientes permite el alojamiento de una persona a una pareja (1 a 2 personas), estos espacios brindan lo necesario para poder desarrollar las actividades habituales de un hogar.

Zonificación (Suite N° 1)	
Zonas	Ambientes
Servicio	• Cocina/Área de servicio
Pública	• Vestíbulo/Recibidor • Sala
Externa	• Balcón
Intima	• Servicio sanitario
Habitacional	• Habitación

Tabla 5 Zonificación de la Suite N° 1. Fuente: Autores.

Una de las características principales en la distribución de los espacios en estos apartamentos, son los espacios conexos.



Imagen 36 Planta Arquitectonica de la Suite N° 2. Fuente: Google imágenes.

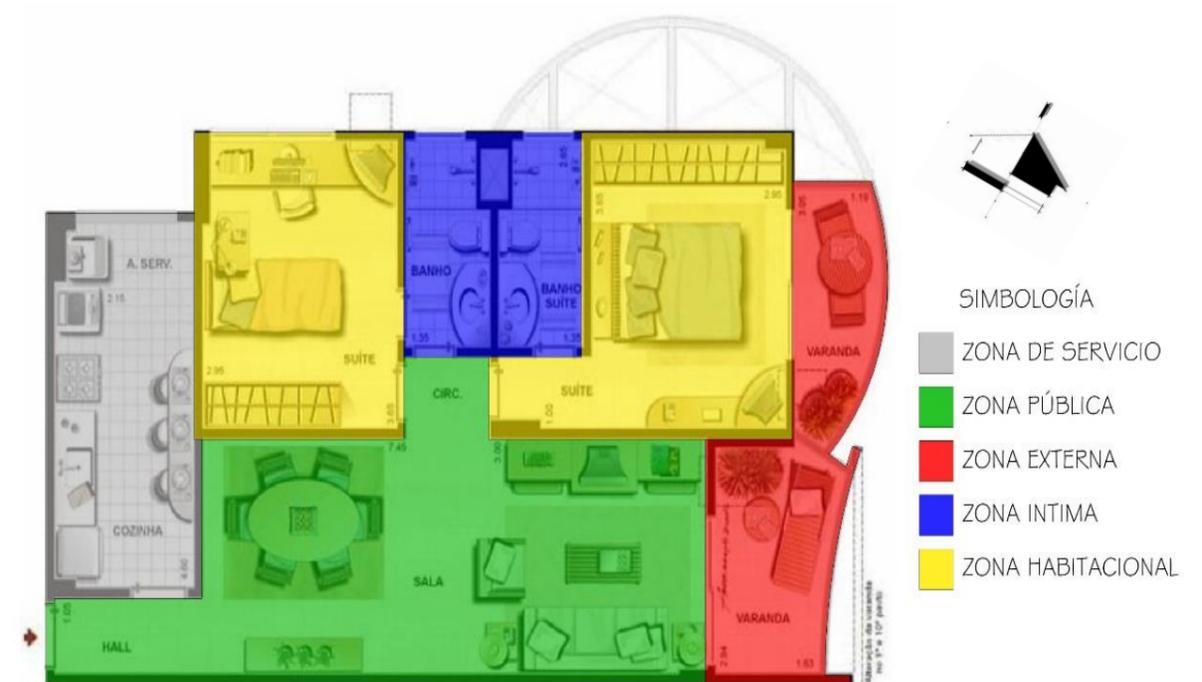


Imagen 37 Zonificacion de la Suite N° 2. Fuente: Autores.

Distribución de ambientes correspondiente a la **Planta Arquitectónica de la Suite N° 2**, conformada por 480 unidades de los que resultan 6 edificios.

Cálculo de áreas (Suite N° 2)			
Ambientes	Área (m <sup>2</sup> )	Ambientes	Área (m <sup>2</sup> )
Vestíbulo/Recibidor	2.76	Habitación 1	13.53
Cocina/Área de servicio	12.29	Servicio sanitario 1	4.2
Comedor	10.38	Servicio sanitario 2	4.2
Pasillo	5.87	Habitación 2	15.21
Sala	11.10	Balcón 2	4.60
Balcón 1	6.72	<b>Total</b>	<b>90.86 m<sup>2</sup></b>

Tabla 6 Calculo de areas de la Suite N°2. Fuente: Autores.

Este conjunto de edificios pertenece a los apartamentos “Familiar A”, en los cuales la distribución de los ambientes permite el alojamiento para una pareja con dos hijos (3 a 4 personas), estos espacios brindan lo necesario para poder desarrollar las actividades habituales de un hogar.

Zonificación correspondiente a la **Planta Arquitectónica de la Suite N° 2**, de los que se determinaron los siguientes aspectos:

Zonificación (Suite N° 2)	
Zonas	Ambientes
Servicio	• Cocina/Área de servicio
Pública	• Sala • vestíbulo/Recibidor • Comedor • Pasillo
Externa	• Balcones
Intima	• Servicios sanitarios
Habitacional	• Habitaciones

Tabla 7 Zonificacion de la Suite N° 2. Fuente: Autores.

Estos espacios abiertos básicamente se encuentran en la zona pública conformados por:

- Vestíbulo/Recibidor, Comedor, Sala y Pasillo.



Imagen 38 Planta Arquitectonica de la Suite N° 3. Fuente: Google imágenes.

6 personas), estos espacios brindan la comodidad necesaria para poder desarrollar las actividades habituales de un hogar.

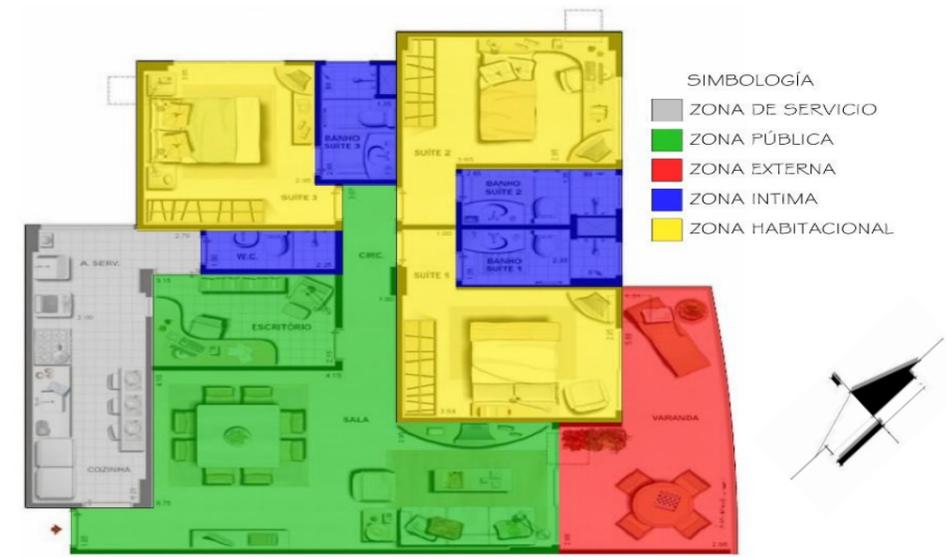


Imagen 39 Zonificacion de la Suite N° 3. Fuente: Autores.

Distribución de ambientes correspondiente a la **Planta Arquitectónica de la Suite N° 3**, conformada por 240 unidades de los que resultan 4 edificios.

Zonificación correspondiente a la **Planta Arquitectónica de la Suite N° 3**, de los que se determinaron los siguientes aspectos:

Cálculo de áreas (Suite N° 3)			
Ambientes	Área (m <sup>2</sup> )	Ambientes	Área (m <sup>2</sup> )
Vestíbulo/Recibidor	5.41	Servicio sanitario	2.68
Cocina/Área de servicio	15.54	Habitación 3	15.55
Comedor	11.18	Servicio sanitario 3	4.37
Pasillo	6.43	Habitación 2	14.82
Sala	12.29	Servicio sanitario 2	4.15
Balcón	15.96	Habitación 1	14.72
Estudio	7.92	Servicio sanitario 1	4.23
<b>Total</b>			<b>133.25 m<sup>2</sup></b>

Tabla 8 Calculo de areas de la Suite N° 3. Fuente: Autores.

Este conjunto de edificios pertenece a los apartamentos “Familiar B”, en los cuales la distribución de los ambientes permite el alojamiento para una pareja con más de dos hijos (5 a

Zonificación (Suite N° 3)	
Zonas	Ambientes
Servicio	• Cocina/Área de servicio
Pública	• Sala • Hall • Comedor • Estudio
Externa	• Balcón
Intima	• Servicios sanitarios
Habitacional	• Habitaciones

Tabla 9 Zonificacion de la Suite N° 3. Fuente: Autores.

La zona pública genera espacios distribuidores y articuladores hacia las demás zonas, convirtiéndose en el sector con el mayor flujo de personas en el interior del edificio.



Imagen 40 Planta Arquitectonica de la Suite N° 4. Fuente: Google imágenes.

Este conjunto de edificios pertenece a los apartamentos “Multifamiliares”, en los cuales la distribución de los ambientes permite el alojamiento de hasta dos familias (8 personas, con descendencia familiar), estos espacios permiten desarrollar las actividades habituales del hogar fácilmente debido a que suplen todas las necesidades.

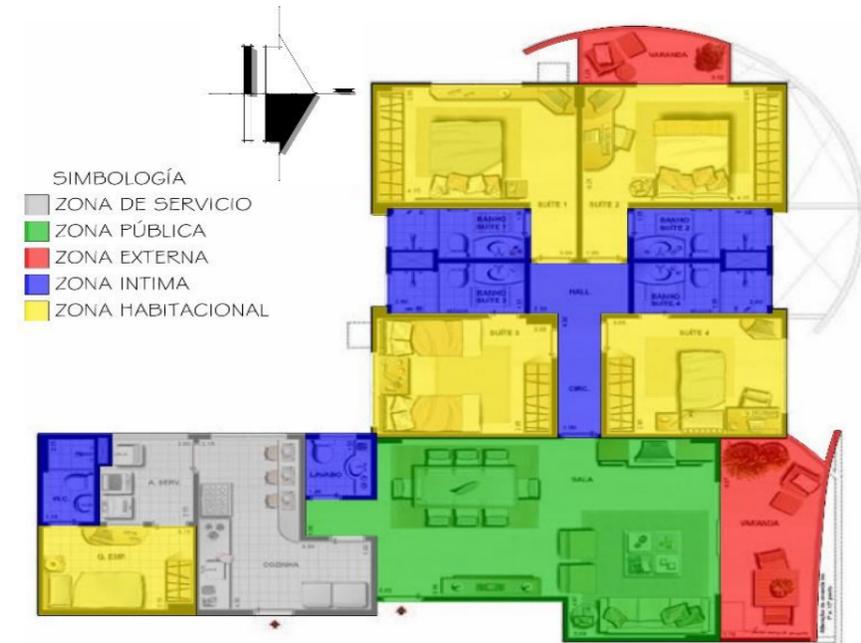


Imagen 41 Zonificacion de la Suite N° 4. Fuente: Autores.

Distribución de ambientes correspondiente a la **Planta Arquitectónica de la Suite N° 4**, conformada por 120 unidades de los que resultan 3 edificios.

Cálculo de áreas (Suite N° 4)			
Ambientes	Área (m <sup>2</sup> )	Ambientes	Área (m <sup>2</sup> )
Vestíbulo/Recibidor	7.01	Habitación 3	13.77
Comedor	10.70	Servicio sanitario 3	4.48
Cocina	16.22	Habitación 4	13.77
Servicio sanitario 6	2.82	Servicio sanitario 4	4.48
Área de servicio	5.11	Habitación 2	16.91
Habitación 5	8.07	Servicio sanitario 2	4.48
Servicio sanitario 5	4.48	Habitación 1	16.91
Sala	19.39	Servicio sanitario 1	4.48
Balcón 1	11.83	Balcón 2	5.00
Pasillo	6.29	<b>Total</b>	<b>176.20 m<sup>2</sup></b>

Tabla 10 Calculo de areas de la Suite N° 4. Fuente: Autores.

Zonificación correspondiente a la **Planta Arquitectónica de la Suite N° 4**, de los que se determinaron los siguientes aspectos:

Zonificación (Suite N° 4)	
Zonas	Ambientes
Servicio	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cocina</li> <li>Área de servicio</li> </ul>
Pública	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vestíbulo/Recibidor</li> <li>Sala</li> <li>Comedor</li> </ul>
Externa	<ul style="list-style-type: none"> <li>Balcones</li> </ul>
Intima	<ul style="list-style-type: none"> <li>Servicios sanitarios</li> </ul>
Habitacional	<ul style="list-style-type: none"> <li>Habitaciones</li> </ul>

Tabla 11 Zonificacion de la Suite N° 4. Fuente: Autores.

### 8.3.3.1 Análisis Formal Planimétrico

La Villa Panamericana se encuentra conformada por 17 torres de los que resultan los 1,480 apartamentos. Seccionada por dos Parques:

- América del Norte
- América del Sur

Con un área local de 420,000 mil m<sup>2</sup> y una capacidad máxima de 8,000 s.

### PARQUE AMÉRICA DEL NORTE

- Suite N° 1 y Suite N° 2

**Área total:** 64,972 m<sup>2</sup>

**Área ocupada por edificaciones:** 8,180 m<sup>2</sup>

**Perímetro:** 981 ml

**Área de la superficie del Lago América Central:** 3,000 m<sup>2</sup>

**La Suite N° 1** se encuentra conformada por cuatro edificios, de 160 unidades cada uno, de los que resultan los 640 apartamentos.

Este edificio se divide en cuatro alas, en cada ala se localizan cuatro apartamentos.

Además, cuenta con una plaza, un átrium céntrico, tres ascensores y dos escaleras.

Su forma es compuesta regular debido a que se origina de la combinación de un rectángulo con un semicírculo, con simetría pura y distribución radial concentrada.



Imagen 42 Suite N° 1. Fuente: Google.

**La Suite N° 2** se encuentra conformada por seis edificios, de 80 unidades cada uno, de los que resultan los 480 apartamentos.

Este edificio se divide en 4 alas, en cada ala se localizan dos apartamentos.

Además, cuenta con una plaza, un átrium céntrico, tres ascensores y una escalera.

Su forma es irregular, con simetría pura y distribución radial concentrada.

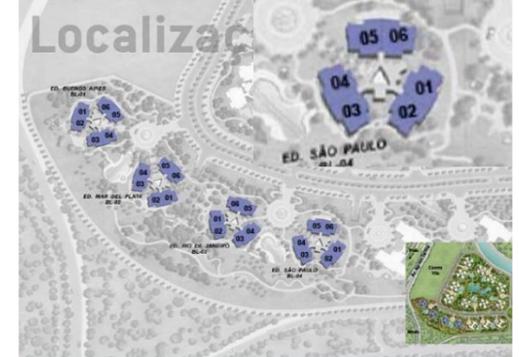


Imagen 43 Suite N° 2. Fuente: Google.

### PARQUE AMÉRICA DEL SUR

- Suite N° 3 y Suite N° 4

**Área total:** 42.407 m<sup>2</sup>

**Área ocupada por edificaciones:** 4.765 m<sup>2</sup>

**Perímetro:** 1.100 ml

**La Suite N° 3** se encuentra conformada por cuatro edificios, de 60 unidades cada uno, de los que resultan los 240 apartamentos.

Este edificio se divide en tres alas, en cada ala se localizan dos apartamentos. Además, cuenta con dos plazas, un átrium céntrico, tres ascensores y una escalera.

Su forma es irregular, asimétrica y con una distribución radial concentrada.



Imagen 44 Suite N° 3. Fuente: Google.

**La Suite N° 4** se encuentra conformada por tres edificios, de 40 unidades cada uno, de los que resultan los 120 apartamentos.

Este edificio se divide en dos alas, en cada ala se localizan dos apartamentos. Además, cuenta con tres plazas y un ascensor social.



Imagen 45 Suite N° 4. Fuente: Google.

## 8.3.3.2 Análisis Formal Altimétrico

La altura de cada módulo o piso es de 2.5 m, con una altura total de 27.5 m.).



Imagen 46 Analisis Formal Suite N° 1. Fuente: Autores.



Imagen 48 Analisis Formal Suite N° 4. Fuente: Autores.



Imagen 47 Analisis Formal Suite N° 3. Fuente: Autores.



Imagen 49 Analisis Formal Suite N° 2. Fuente: Autores.

### 8.3.4 Análisis Estructural

#### Tipo de Red:

El tipo de red utilizada es irregular debido a que ninguno de los edificios se diseñó con una trama específica.

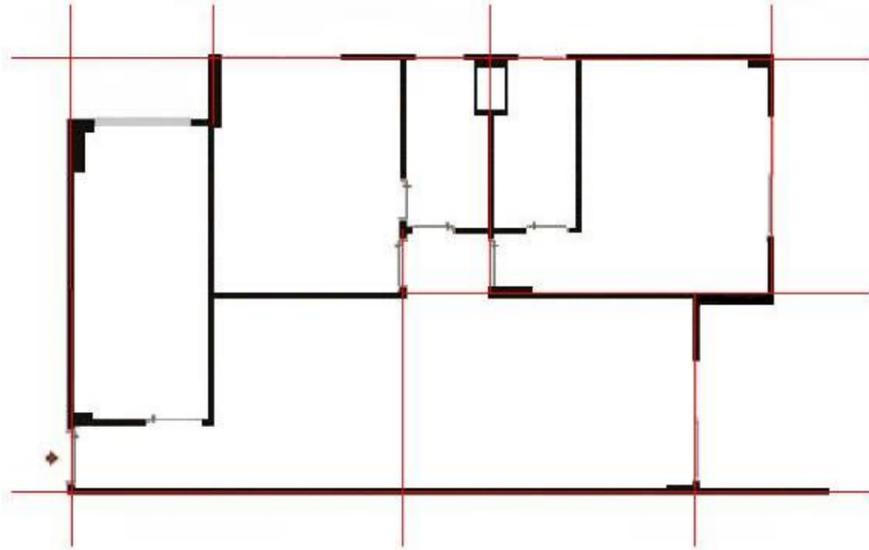


Imagen 50 Trama usada. Fuente: Autores.

#### Tipo de módulo

Las suites varían su módulo planimétrico debido a la que la disposición de sus elementos se encuentra distribuida de tal forma que la estructura funcione de la mejor manera.

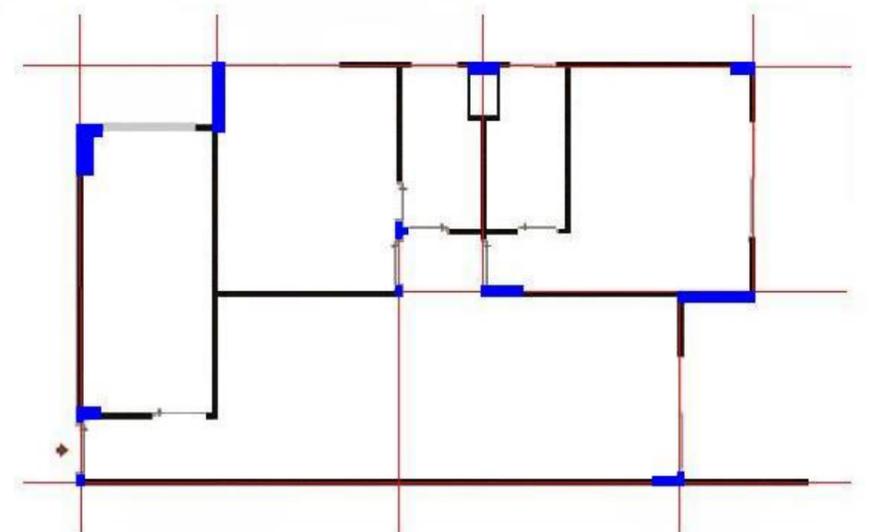


Imagen 51 Tipo de modulo. Fuente: Autores.

#### Tipo de sistema estructural

El sistema estructural empleado es de esqueleto conformado por elementos estructurales verticales (Columnas) y horizontales (Vigas), sistema constructivo empleado acero.

### 8.3.5 Análisis de elementos constructivos y acabados

- Piso

El piso corresponde a un cascote de concreto como base sobre el cual se colocaron baldosas cerámicas.

- Cerramiento

El sistema utilizado en los cerramientos internos corresponde a una base de panel de poliestireno con alambres ahogados en concreto, sistema llamado Covintec.

- Ventanas

Las ventanas en su totalidad son de aluminio y vidrio, destacándose en su mayoría las de tipo francesa, otras de guillotina en los baños y algunas con vidrios fijos.

- Techo

Encontramos dos tipos de cubiertas de techos, la primera sobre el área de los apartamentos conformada por una losa de cubierta y en la parte central de las escaleras un techo octogonal de tipo acrílico.



Imagen 52 Tipos de techos usados. Fuente: Google.

## Acabados

- Color

Algo muy característico de la Villa Panamericana, es su conjunto dado que este presenta una serie de edificios con diferentes formas y cada uno de estos con un distintivo personal el color, la gama de colores utilizados pertenece a la rama de los pasteles determinada por su amplio por su alto contenido en blanco.



Imagen 53 Colores usados en el conjunto. Fuente: Google.

- Textura

Dentro de la variedad de texturas que podemos observar se encuentran la táctil y la visual, en la vía de circulación vehicular (rotonda), el uso de textura corresponde a la textura táctil caracterizada por el uso del tipo de baldosa y la visual a través de la pintura en los balcones internos.



Imagen 54 Texturas dentro y fuera del conjunto. Fuente: Google.

**8.4 Criterios retomados de los modelos análogos**

Complejo de apartamentos Ascension Paysagère / MVRDV.		Villa Panamericana.	
Modelo Análogo	Aplicación en la Villa Deportiva	Modelo Análogo	Aplicación en la Villa Deportiva
Vecindad a la plaza de toros.	Vecindad a las universidades.	Lograr continuidad e introducción visual y peatonal de la Carretera al interior del multifamiliar.	En este caso del diseño del multifamiliar pretende lograr la integración con todas las zonas del programa.
Los volúmenes creados están estrechamente ligados al espacio circundante creando una unidad total.	Agrupación de todas las áreas del multifamiliar para la unidad compositiva que se logró.	La circulación peatonal es libre alrededor de todos los edificios, los cruces y paseos urbanos peatonales son diversos.	En el multifamiliar se hizo la integración de áreas verdes amplias y paseos peatonales, así se aprovechó la circulación peatonal y un paseo en la avenida universitaria.
Mayor área de aprovechamiento.	Con la implementación de todas las áreas correspondientes a la tipología se trató de aprovechar toda el área del terreno.		

Tabla 12 Criterios retomados de los modelos analogos. Fuente: Autores.



**“PROPUESTA DE ANTEPROYECTO DE EDIFICIO MULTIFAMILIAR, CON ENFOQUE BIOCLIMÁTICO EN EL DISTRITO 1, DE LA CIUDAD MANAGUA,  
PERIODO 2023-2028”**

C  
A  
P  
I  
T  
U  
L  
O  
III

# MARCO REFERENCIA

# DE



## 9. CAPITULO III: MARCO DE REFERENCIA

### 9.1 Localización

El sitio seleccionado se ubica en el distrito 1 de la ciudad de Managua, Nicaragua. El Distrito I o Distrito Capital es uno de los 7 distritos que se encuentra dividida la ciudad de Managua, Nicaragua. El distrito fue creado el 26 de junio de 2009 bajo la ordenanza municipal N.º 03-2009. El distrito uno, llamado distrito capital, resultó ser el viejo centro de la capital y de las zonas donde se ubica la principal actividad comercial.

Superficie total: 46 km<sup>2</sup>.

Cantidad de barrios: 98.

Población: 198, 446 habitantes.

#### 9.1.1 Límites

- Norte: Lago Xolotlán - Noreste: Distrito IV.
- Oeste: Distrito III - Noroeste: Distrito.
- Este: Distrito V - Sureste: Distrito V.
- Sur: Ticuantepe - Suroeste: El Crucero.

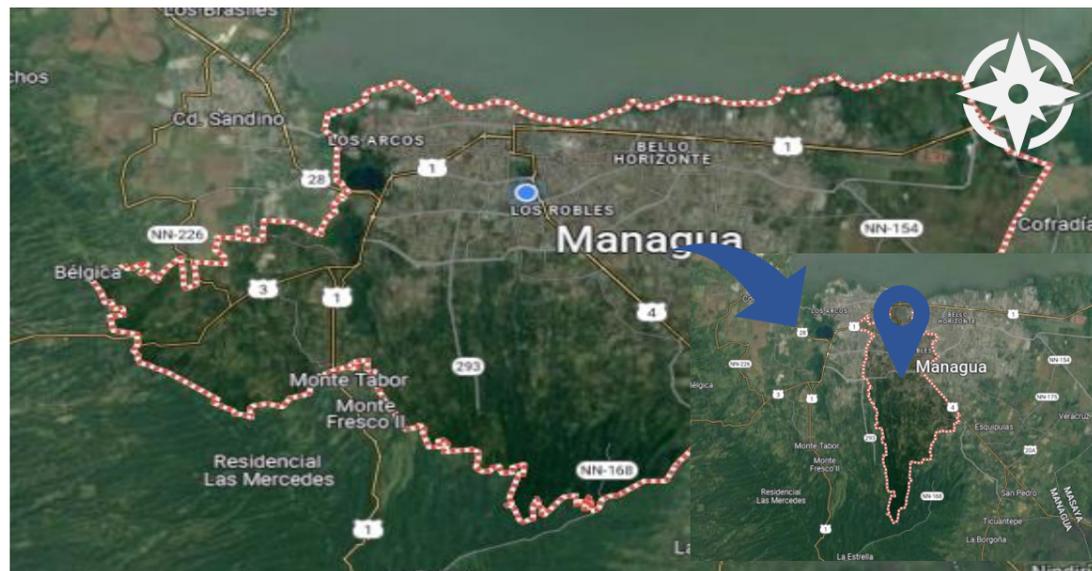


Imagen 55 Localización del Distrito. Fuente: Google Maps.

## 9.2 Aspectos Físicos-Naturales

### 9.2.1 Clima

El clima del distrito 1 corresponde al tropical de sabana, caracterizado por una prolongada estación seca y por temperaturas altas todo el año, que van desde los 27° C a 34° C. La precipitación promedio en el municipio de Managua es de 1,125 milímetros de agua.<sup>15</sup>

La temporada calurosa dura 1.6 meses, del 23 de marzo al 12 de mayo, y la temperatura máxima promedio diaria es más de 34 °C. El día más caluroso del año es el 23 de abril, con una temperatura máxima promedio de 35 °C y una temperatura mínima promedio de 24 °C.

La temporada fresca dura 4.6 meses, del 2 de septiembre al 21 de enero, y la temperatura máxima promedio es menos de 32 °C. El día más frío del año es el 15 de enero, con una temperatura mínima promedio de 21 °C y máxima promedio de 32 °.

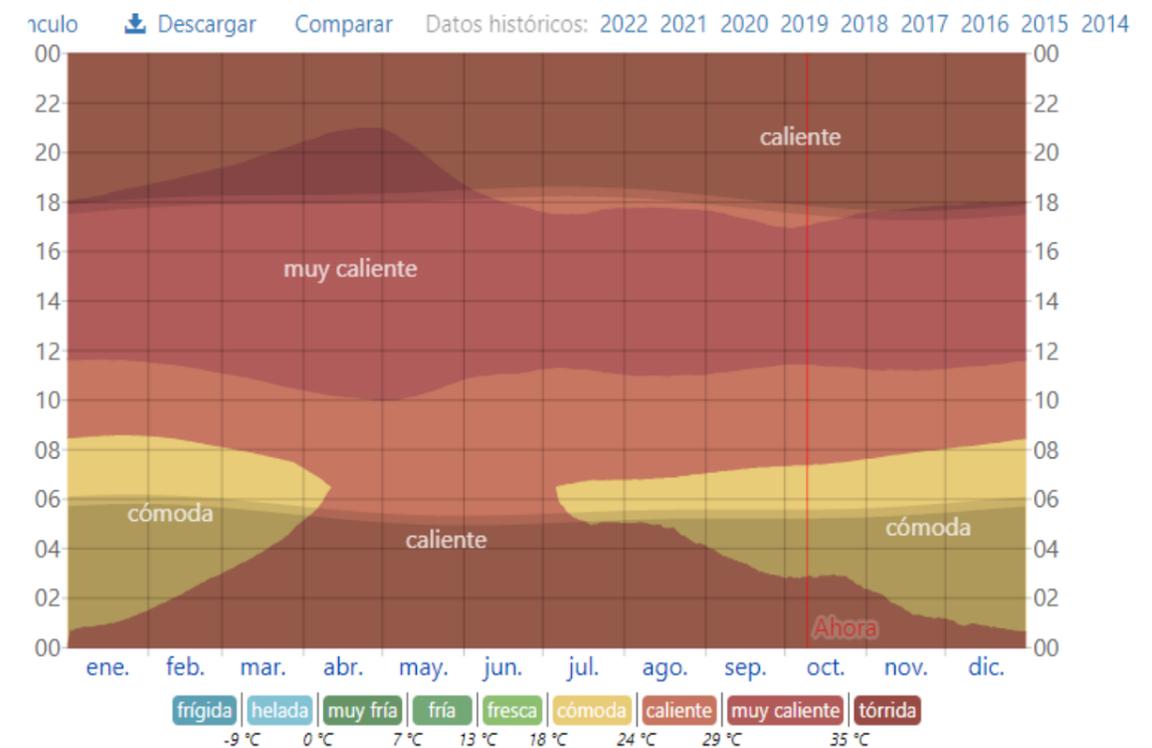


Imagen 56 Grafico del clima. Fuente: Accuweather.

<sup>15</sup> ALCALDÍA DE MANAGUA, Dirección de planificación y estadísticas. Características Generales del municipio de Managua por distrito. 2007. pp. 2-34

## 9.2.2 Precipitación

La temporada más mojada dura 5.7 meses, de 15 de mayo a 5 de noviembre, con una probabilidad de más del 22 % de que cierto día será un día mojado. El mes con más días mojados en Managua es septiembre, con un promedio de 12.3 días con por lo menos 1 milímetro de precipitación.

La temporada más seca dura 6.3 meses, del 5 de noviembre al 15 de mayo. El mes con menos días mojados en Managua es enero, con un promedio de 0.2 días con por lo menos 1 milímetro de precipitación.

### 9.2.2.1 Húmedad

En Managua la humedad percibida varía considerablemente.

El período más húmedo del año dura 9.2 meses, del 22 de marzo al 28 de diciembre, y durante ese tiempo el nivel de comodidad es bochornoso, opresivo o insoportable por lo menos durante el 74 % del tiempo. El mes con más días bochornosos en Managua es agosto, con 30.8 días bochornosos o peor.

El mes con menos días bochornosos en Managua es febrero, con 18.6 días bochornosos o peor.

### 9.2.2.2 Viento

El caudal del aire máximo es de 20 km/h y el promedio es de 6km/h, la orientación del viento ESE. La parte más ventosa del año dura 5.0 meses, del 2 de diciembre al 2 de mayo, con velocidades promedio del viento de más de 18.9 kilómetros por hora. El mes más ventoso del año en Managua es febrero, con vientos a una velocidad promedio de 24.7 kilómetros por hora.

El tiempo más calmado del año dura 7.0 meses, del 2 de mayo al 2 de diciembre. El mes más calmado del año en Managua es octubre, con vientos a una velocidad promedio de 13.3 kilómetros por hora.



Imagen 57 Grafico de Precipitaciones de Managua. Fuente: Accuweather.

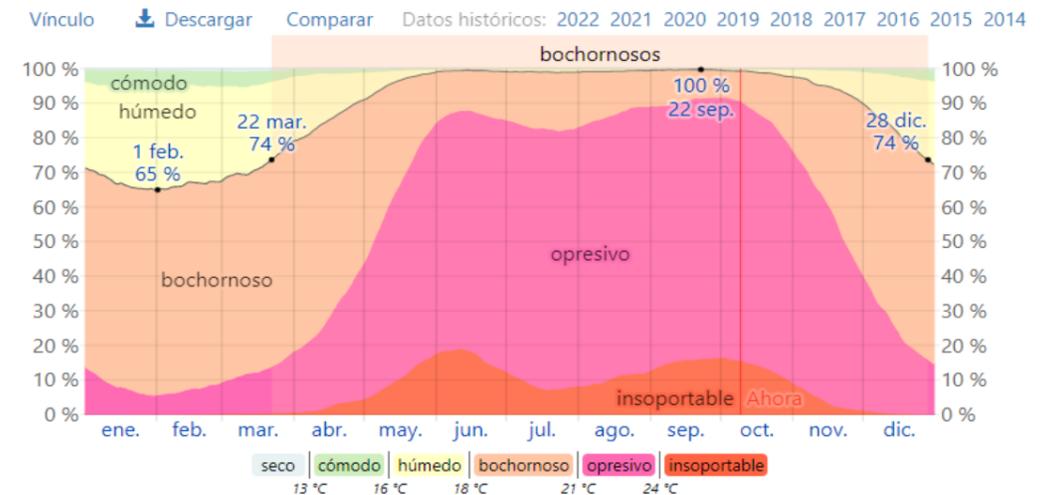


Imagen 58 Grafico de Húmedad. Fuente: Accuweather.

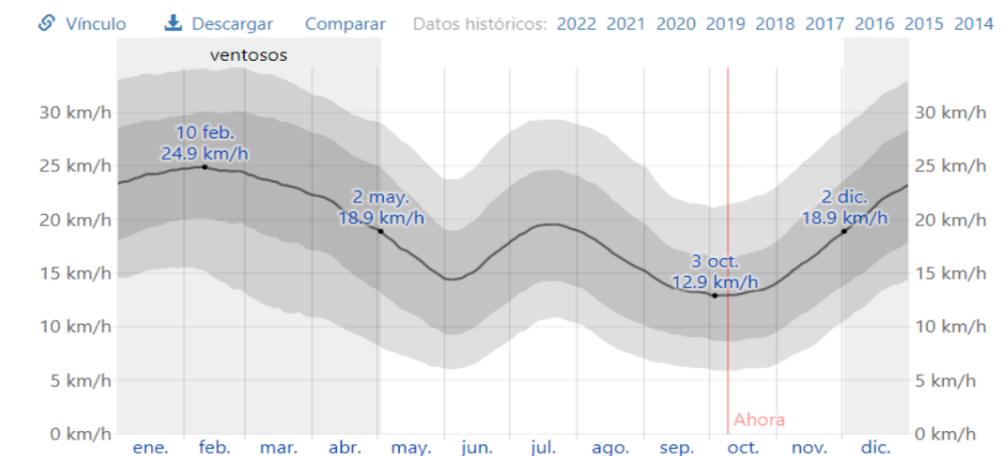


Imagen 59 Grafico de las velocidades del viento. Fuente: Accuweather.

### 9.2.3 Topografía

El distrito 1 Presenta una topografía bastante regular con suelos planos y semiplanos, con pendientes inferiores al 5% en el área urbana y pendientes superiores al 30% en el área rural; a partir de la cota 360 m, terrenos aptos para los cultivos. El distrito 1 está formado por llanuras volcánicas, planicies aluviales y cráteres. Predominan suelos de origen volcánico con materiales de basalto, relieves ligeramente ondulados e inclinados. Presenta en la parte sur un sistema de montañas y pie de montes con suelos profundos bien drenados de texturas franco-arcillosas.

### 9.2.4 Tipo de Suelo y Geomorfología

Posee suelos de origen volcánico cuaternario, sueltos y de fertilidad variable, expuestos a erosión. En la parte baja de la cuenca (al norte del sector), los suelos se caracterizan por tener una textura gruesa (franco arcilloso) con poca materia orgánica. La parte más alta o sur del sector, se caracteriza por tener una textura más fina con pendientes fuertes con alto potencial agrícola.

El distrito 1 está formado por llanuras volcánicas, planicies aluviales y cráteres. Predominan suelos de origen volcánico con materiales de basalto, relieves ligeramente ondulados e inclinados. Presenta en la parte sur un sistema de montañas y pie de montes con suelos profundos bien drenados de texturas franco-arcillosas.

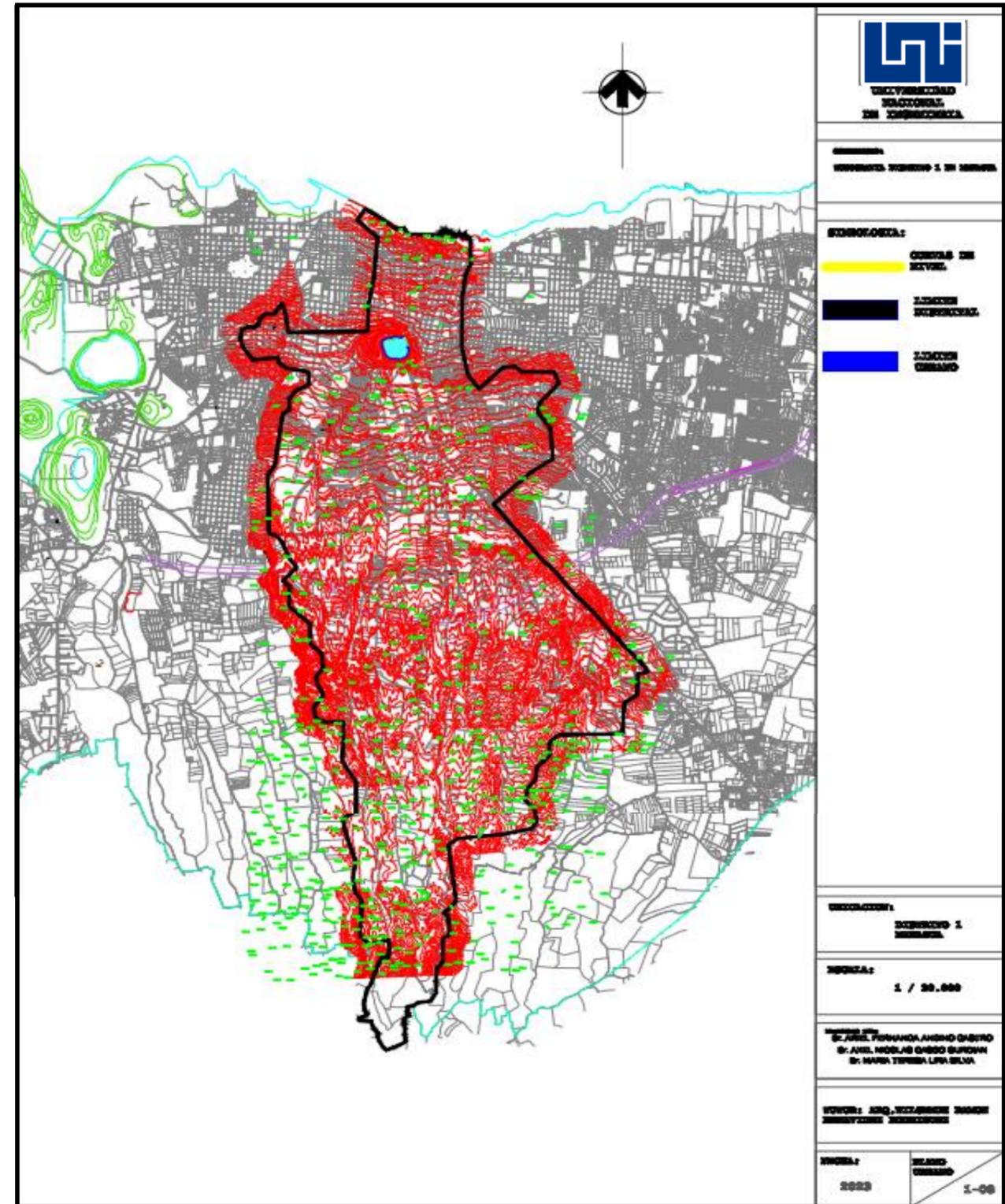
### 9.2.5 Uso de Suelo

El Distrito 1 presenta un 13,13% del área del Sector destinado para vivienda, un 47,61% para comercio y servicio, un 3,40 % para el uso institucional, un 6,06% para áreas verdes, un 29,60% para áreas baldías y un 0,20% para otros usos.

### 9.2.6 Fallas Sísmicas

Geológicamente el área de Managua se encuentra en una zona de hundimientos que se relacionan con los fenómenos tectónicos bajo el nombre de Triángulo Tectónico de Managua. Cabe destacar que las fallas constituyen una restricción de gran relevancia para el desarrollo de

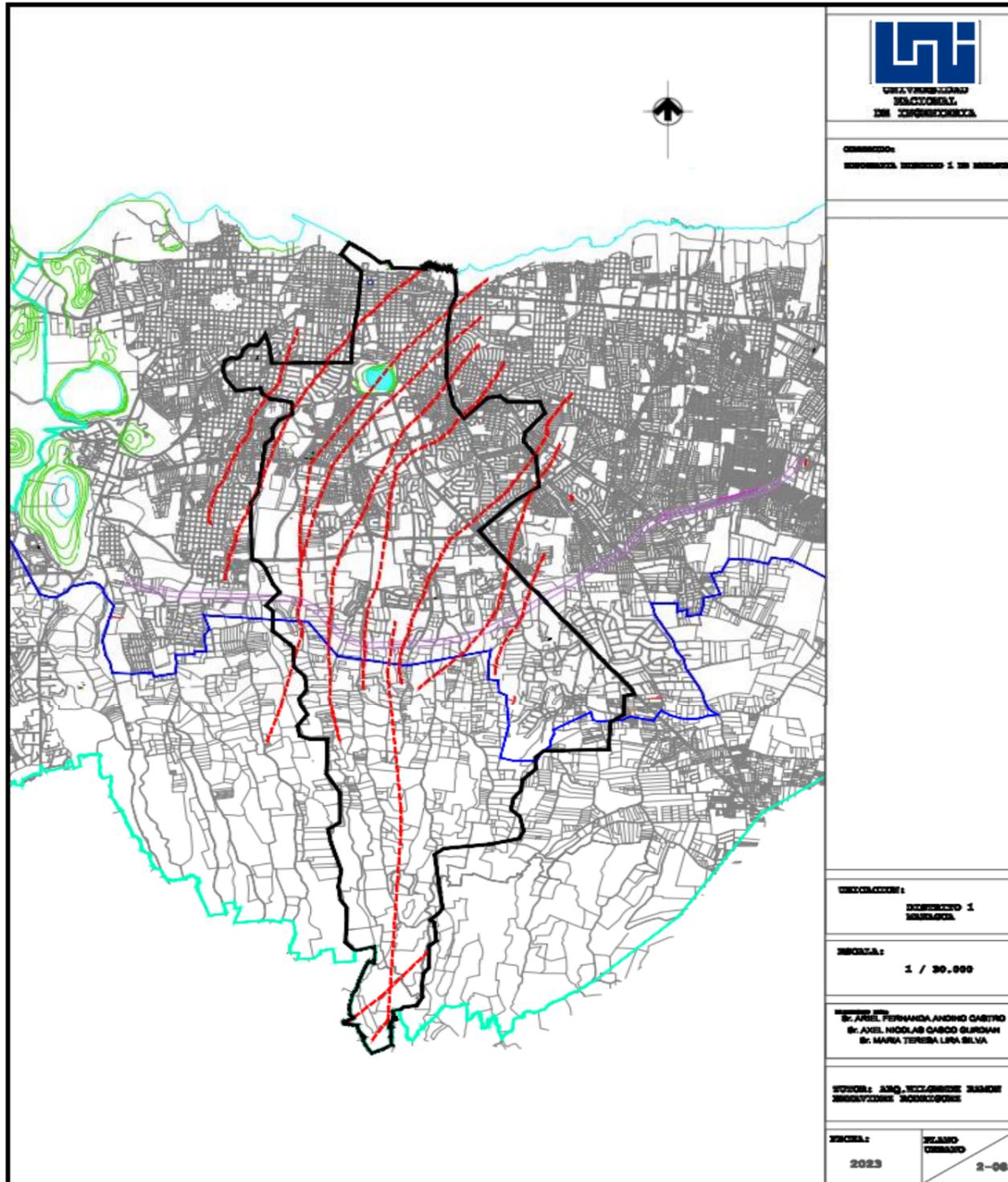
la ciudad. Un alto porcentaje de su área ha sido ocupada por Asentamientos Humanos Espontáneos.



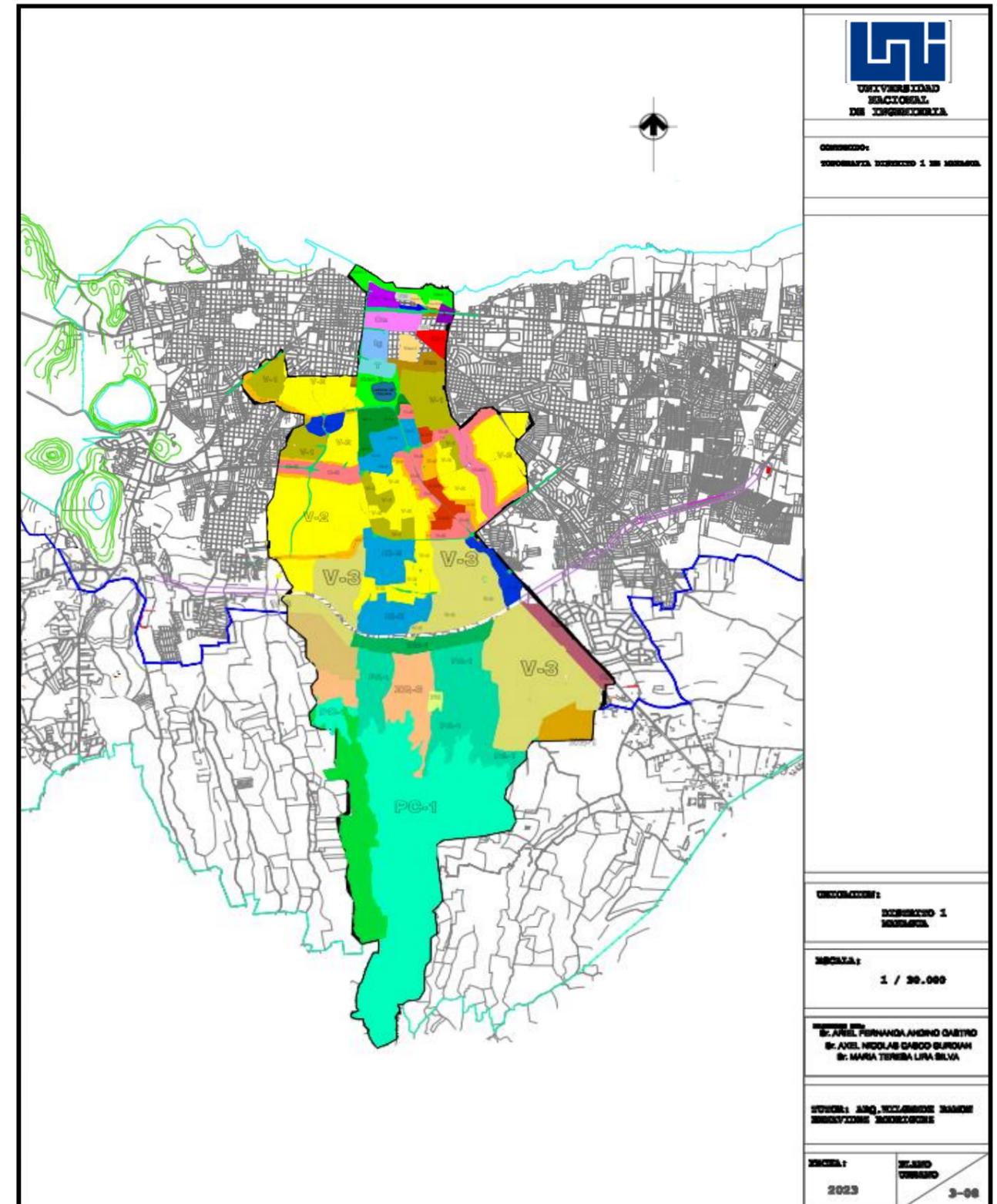
Mapa Urbano 1 Topografía del Distrito 1. Fuente: Autores.

El distrito 1 se encuentra atravesado por las siguientes fallas:

Falla Zogaib, Falla Tiscapa, Falla El Estadio, Falla Los Bancos, Falla San Judas, Falla Alineamiento Nejapa, Falla Centro América, Falla Asososca.



Mapa Urbano 2 Fallas sísmicas del Distrito 1. Fuente: Autores.



Mapa Urbano 3 Uso de Suelo del Distrito 1. Fuente: Autores.

## 9.2.7 Hidrología

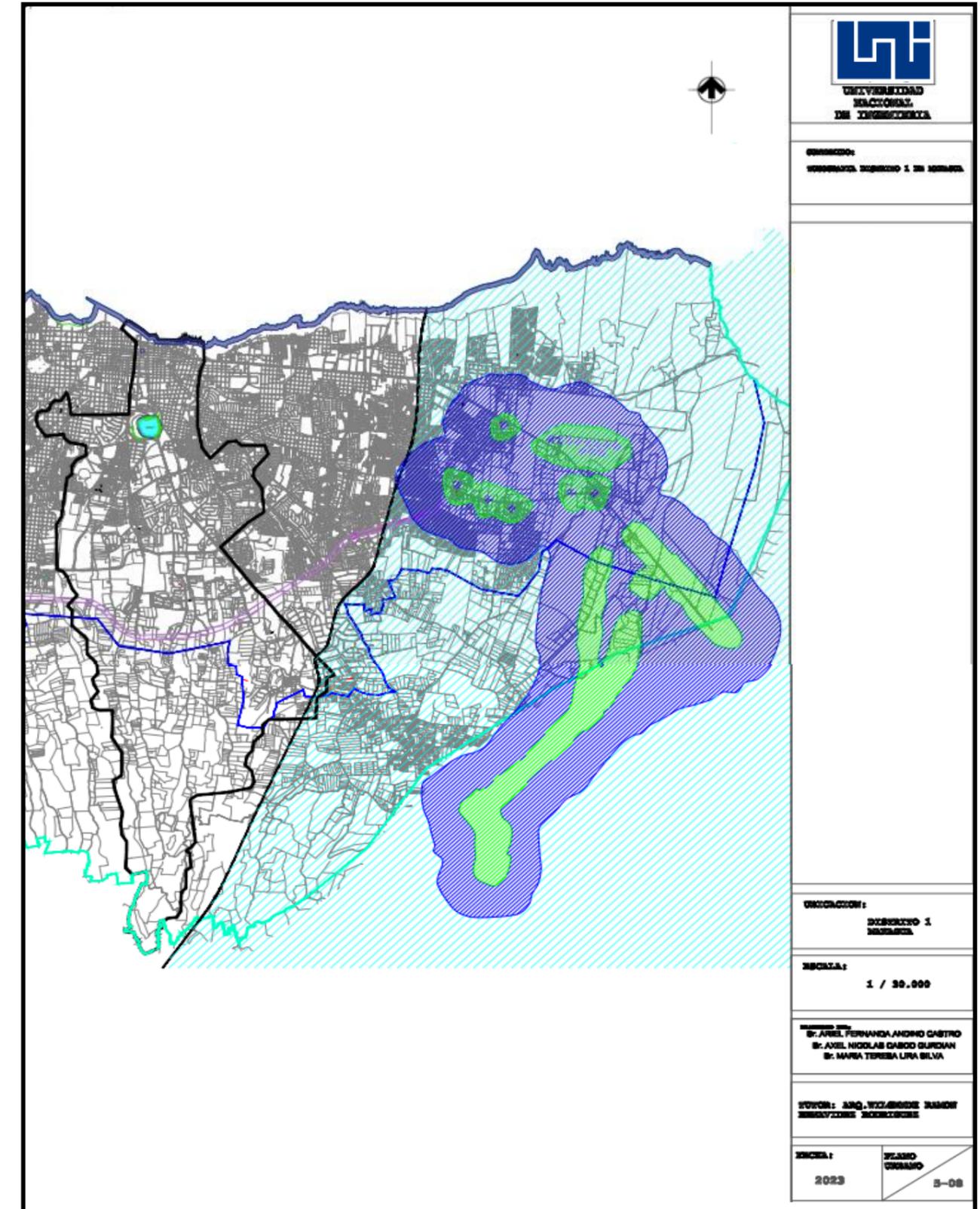
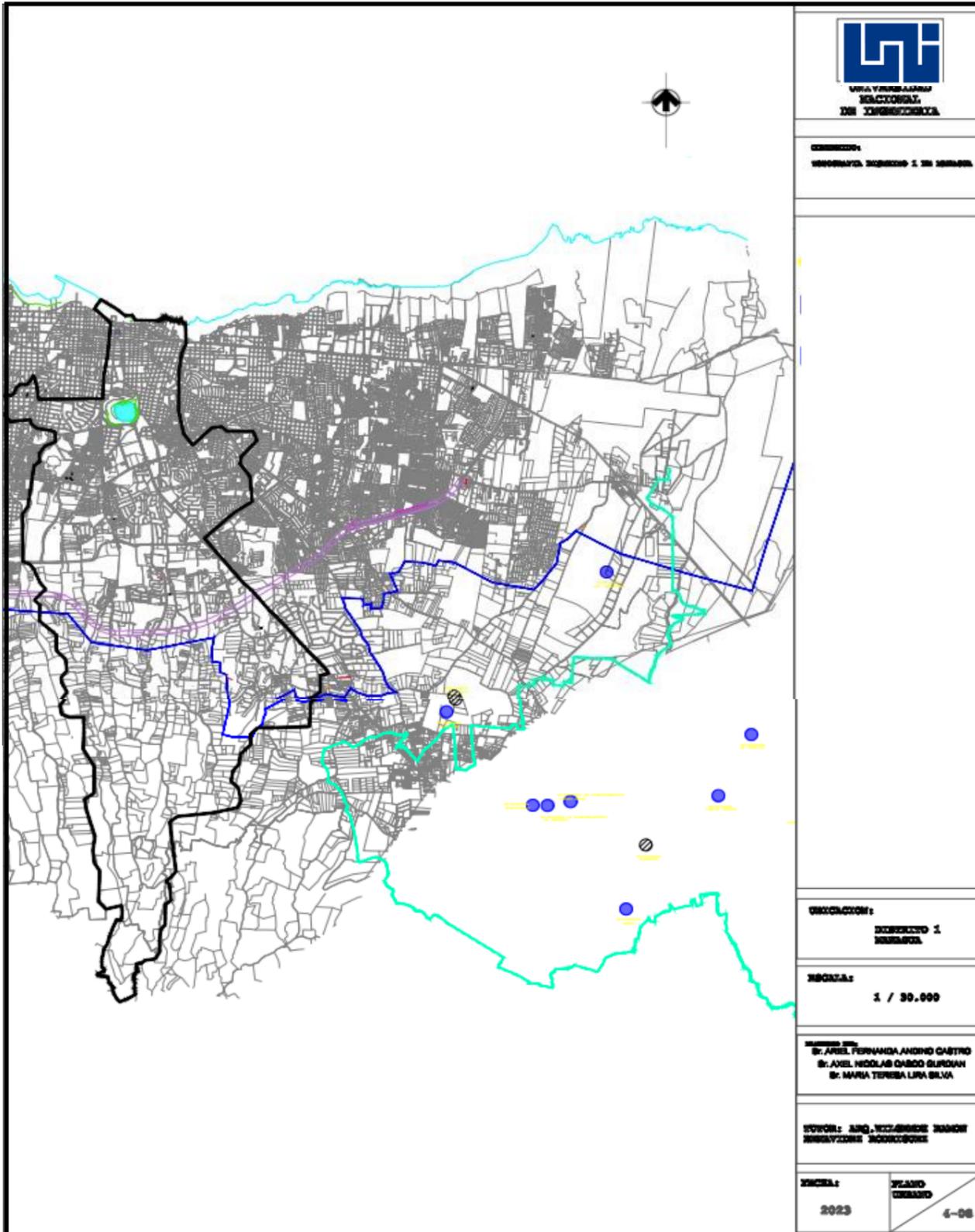
La hidrología del municipio es muy rica, en él encontramos cuatro cuerpos de agua: tres lagunas (Asososca, Tiscapa y Nejapa) que se encuentran dentro de los límites de la ciudad; y el lago Xolotlán o lago de Managua situado al norte de la misma; además del gran número de pozos que se utilizan para el abastecimiento de agua potable.<sup>16</sup>

PRINCIPALES FUENTES HIDROLOGICAS	
Manto acuífero	El distrito 1 tiene localizado el Manto Acuífero al Oeste del Sector con un área aproximada de 85,2 ha se conoce con el nombre de Zona de Reserva N° 2. Incluye la casi extinta Laguna de Nejapa.
Cauces	Presenta en la parte Sur grandes pendientes que afectan el área urbana, suburbana y rural, atravesadas por cauces naturales de fuertes caudales que fluyen de Sur a Norte hacia el Lago Xolotlán, arrastrando sedimentos que obstruyen la red de drenaje pluvial. Los cauces que afectan el Sector son: Nejapa, Pochocuape, Cuajachillo, El Arroyo (Camino de Bolas), Los Ladinos (Los Duartes), El Arroyito, Jocote Dulce (UNAN-Tiscapa) interceptor Tiscapa, San Isidro de la Cruz Verde, Interceptor San Juan, Santo Domingo, Camino La Cuaresma, La Cuaresma, Camino Viejo a Masaya.
Micro presas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Micro presa Duarte Occidental.</li> <li>• Micro presa Unan- Miguel Bonilla.</li> <li>• Micro presa Duarte Oriental.</li> <li>• Micro presa Experimental.</li> <li>• Micro presa Cementerio</li> </ul>

<sup>16</sup>ARAGUÁS, Luis. AVILES GARCIA, Juan. “Relación entre el lago de Managua (Nicaragua) y las aguas subterráneas de su entorno”, en Ingeniería Civil Centro de Estudios de Técnicas Aplicadas CEDEX. N.º 121/2001.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Micro presa INAA</li> <li>• Micro presa Villa Fontana.</li> <li>• Micro presa Barricada.</li> <li>• Micro presa Santo Domingo.</li> <li>• Micro presa Quinta Teresa.</li> </ul>
Cuencas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Subcuenca oriental del acuífero de Managua.</li> <li>• Zona I del campo de pozos de la subcuenca oriental del acuífero de Managua.</li> <li>• Zona II del campo de pozos de la subcuenca oriental del acuífero de Managua.</li> </ul>

Tabla 13 Fuentes Hidrológicas de Managua. Fuente: Alcaldía de Managua-PPOU.



Mapa Urbano 4 Pozos. Fuente: Autores.

Mapa Urbano 5 Cuencas Hidrograficas. Fuente: Autores.

## 9.3 Aspectos Socioeconómicos

### 9.3.1 Equipamiento e Infraestructura

#### 9.3.1.1 Equipamiento Social

- **Educación**

El Distrito 1 cuenta con 75 centros formales y 18 no formales (instalaciones no aptas) en la modalidad de preescolar, 78 centros en modalidad primaria, 23 centros en modalidad de secundaria, 12 centros de educación técnica y 11 centros de educación superior. Entre los cuales están el Hispanoamericano, Universidad Nacional de Ingeniería, Universidad Centroamericana, UNICA, UNAN- Managua.

- **Salud**

Se localizan 10 puestos médicos, 2 centros de salud y 6 Hospitales dentro del Distrito 1.

- **Bienestar Social**

Se localizan seis centros de protección: Domingo Savio, Casa Bethesda, Centro Rolando Carazo, Centro Fe y Esperanza, Casa Verde y Casa Nazaret. Dichos centros se encuentran en regular estado físico.

#### 9.3.1.2 Equipamiento Municipal

- **Parques**

El Distrito 1 cuenta con 13 parques en total, 40,00% en regular estado, 50,00% en buen estado y 10,00% en mal estado. Entre ellos el Luis Alfonso Velásquez.

- **Mercados**

El Distrito 1 cuenta con 3 mercados: el Bóer (Israel Lewites), al nivel de distrito; y el Mercado Oriental.

- **Botaderos de Basura**

El Distrito 1 cuenta con 28 botaderos de basura en forma ilegal.

El Distrito 1 cuenta con todos los servicios de infraestructura. Se hace la salvedad que algunas urbanizaciones y Asentamientos Humanos Espontáneos no cuentan con todos estos servicios. En lo que respecta a ellos tenemos:

**Agua potable:** La fuente principal de pozos de agua potable se localiza al sur del aeropuerto, así como la Laguna de Asososca. Se considera que a casi el 100% del sector se le brinda este servicio.

**Energía eléctrica:** Se considera que el 99% de la población del sector cuenta con este servicio en forma legal y el 1% restante que lo conforman los Asentamientos Humanos Espontáneos, en forma ilegal.

**Drenaje sanitario:** Este servicio se encuentra generalmente en las zonas residenciales, colonias y barrios populares, a excepción de algunas urbanizaciones progresivas y Asentamientos Humanos Espontáneos.

**Drenaje Pluvial:** Se considera que el 100% de los Asentamientos Humanos Espontáneos no cuenta con este servicio. El hecho de que casi el 74% de ellos se encuentren ubicados cerca de los cauces significa que grandes cantidades de desechos sólidos y aguas residuales domésticas tienen su destino en dichos cauces.

### 9.3.2 Transporte y Sistema Vial

En el Distrito 1 el 50% de las vías se encuentran revestidas y en buen estado. Existen puntos específicos de conflictos viales:

- Intersección Pista Juan Pablo II con Pista El Recreo.

- Avenida Simón Bolívar con entrada a Bolonia, 10ª Calle S.O.
- Entrada a Hospital Militar.
- 29 calle S.O. o calle del Mercado Bóer (Israel Lewites).
- Entrada a Plaza Julio Martínez.

El sistema de transporte del Distrito 1 de la ciudad de Managua se divide en transporte urbano colectivo y selectivo, que a su vez se subdivide en distintos servicios que cubren adecuadamente el 100% del casco urbano.

Las cooperativas que se encuentran en el municipio son: Cooperativa Omar Baca, Cooperativa Andrés Castro, Cooperativa Pedro Joaquín Chamorro, Cooperativa Nicarao, Cooperativa Cootbusa, Cooperativa 22 de octubre, Cooperativa Parrales Vallejos, Cooperativa Nueva Nicaragua y 12 de octubre, Cooperativa de Transporte Urbano Unitario R.L., Cooperativa Milagro de Dios, Cooperativa 17 de octubre, Cooperativa Colon, Cooperativa la Reconciliación, Cooperativa 21 de enero, Cooperativa Las Vanegas.



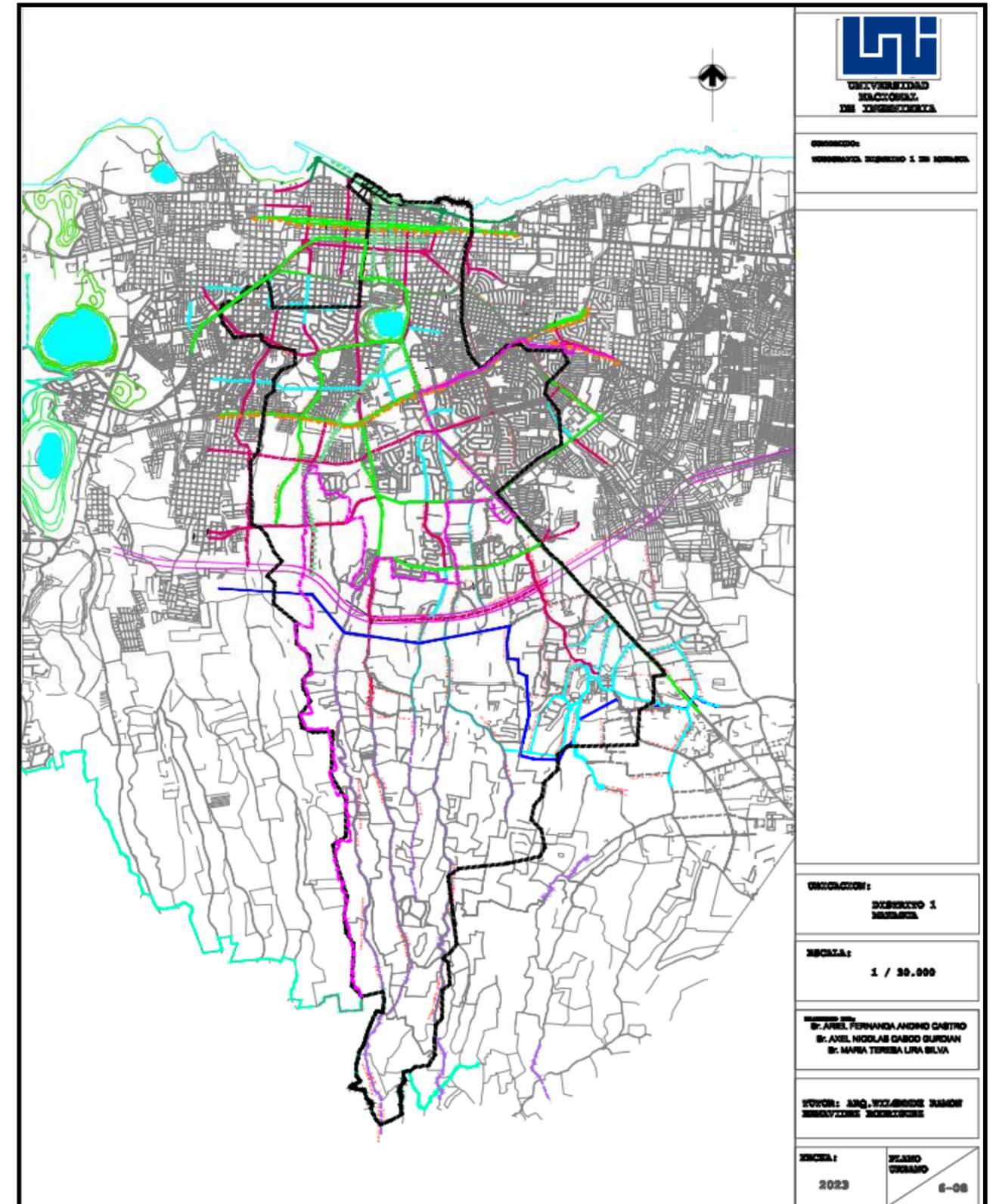
Imagen 60 Pista Miguel Obando y Bravo.  
Fuente: Google.



Imagen 61 Pista Juan Pablo Segundo. Fuente: Google.

### 9.3.3 Telecomunicaciones

Los servicios de telecomunicaciones en general tienen buena cobertura en el distrito, siendo las de radio y telefonía convencional y celular, los de mayor cobertura y mejor calidad. A estos le siguen la TV por cable, con una calidad buena y cableado que cubre aproximadamente un 90% del distrito.



Mapa Urbano 6 Red Vial del Distrito 1. Fuente: Autores.

## 9.3.3 Vivienda

### 9.3.3.1 Tipología de Vivienda

**Residencial Aislada A:** Esta tipología se encuentra dispersa en todo el sector, representando el 3,34% del total de las viviendas del sector. Entre los barrios correspondientes a esta tipología, se encuentran: Los Robles, Planes de Altamira y Lomas de Guadalupe.

**Residencial Aislada B:** Ubicadas en zonas bien definidas del sector, que representan un 6,04% del total de las viviendas; se encuentra en barrios como: Reparto San Juan, Bolonia y San Patricio.

**Vivienda Tradicional:** Representa el 10,00% del total de viviendas del sector, ubicadas en la retícula ortogonal de origen colonial.

**Vivienda Popular Aislada:** Representan el 14, 40% del total de las viviendas del sector. Entre los barrios que presentan esta tipología se encuentran: Andrés Castro, Pilar Norte y Sur.

**Vivienda Popular en Serie:** Representa el 1,80% del total de las viviendas. Entre los barrios tenemos: Miguel Bonilla, Colonia Militar, Villa Tiscapa y Colonia del Periodista.

**Urbanizaciones Progresivas:** Representan el 12,80% del total de viviendas del sector. Entre los barrios con esta tipología se encuentran: El Recreo Norte y Sur, Bertha Calderón, Hilario Sánchez.

**Asentamientos Humanos Espontáneos:** Representan el 34,60% del total de viviendas del sector. Entre los barrios que presentan esta tipología están: Ayapal, Área Comunal Edgar Munguía, Carlos Núñez, Área Comunal Nora Astorga, Buena Vista.

**Comarcas:** Estas representan un 13,72% del área total del sector.



Imagen 63 Ejemplo de vivienda popular en serie.  
Fuente: Google.



Imagen 62 Ejemplo de Urbanización Progresiva.  
Fuente: Google.

## 9.4 Aspectos Ambientales

Entre los principales elementos contaminantes del ambiente dentro de este sector se destacan:

- Desechos Sólidos.
  - Cauces (Drenaje pluvial).
  - Contaminación provocada por Asentamientos Humanos Espontáneos.
  - Automotores.
  - Contaminación por desechos sólidos: Existen zonas con niveles máximos de contaminación que concentran grandes cantidades de desechos sólidos, sin tratamiento higiénico-sanitario, transformando el área en foco de contaminación ambiental.
- Contaminación por cauces: Gran cantidad de cauces sin revestir, son utilizados como botaderos de basura o como drenaje de aguas residuales, esto produce focos de contaminación ambiental.
- Contaminación provocada por Asentamientos Humanos Espontáneos: La falta de acceso vehicular en algunos Asentamientos Humanos Espontáneos, impide la recolección de desechos sólidos que realiza periódicamente el tren de aseo municipal, lo cual origina la proliferación de botaderos espontáneos que agravan el deterioro ambiental y las condiciones higiénico-sanitarias.
  - Contaminación por automotores: El alto volumen de tráfico vehicular que existe en la ciudad ocasiona contaminación ambiental, por gases y por ruidos.

## 9.4.1 Flora y Fauna

La ciudad de Managua y sus alrededores comprenden la zona de Bosque Húmedo Subtropical, con poca presencia de vegetación natural en el casco urbano, pero abundante en la periferia. Predominan especies de árboles como jícaro, Cornizuelo, espino, acacia; así mismo, presente pasto Taiwán y brinsela o guinea.



Imagen 64 Árbol de Acacia. Fuente: Google.



Imagen 65 Chocoyos. Fuente: Google.

La vegetación se ve afectada en el casco urbano por las quemas y despale de la capa vegetal, ya que el área es utilizada para crecimiento urbano, industrial y agrícola.

La Fauna es variada; entre las aves se destacan: loras, chocoyos, zanates, pájaros carpinteros, urracas, guardabarrancos, entre otros.

Entre las especies terrestres: reses, peli bueyes, cerdos, pollos y garrobos, las cuales pueden encontrarse en la periferia de la ciudad y en áreas rurales.

Las zonas del mercado municipal y barrios cercanos a él son sitios totalmente urbanizados, por lo que la presencia de estas especies es mínima, la fauna acuática cuenta con peces de agua dulce como guapotes, mojarra, tilapias entre otros.



Imagen 66 Garrobo. Fuente: Google.

La presencia de estos elementos le confiere un valor agregado a la ciudad y sus alrededores, por lo que deben tomarse en cuenta como atractivo directo. Además, hay que

considerar alternativas de preservación ante las principales causas de afectación debido a los proyectos de desarrollo.

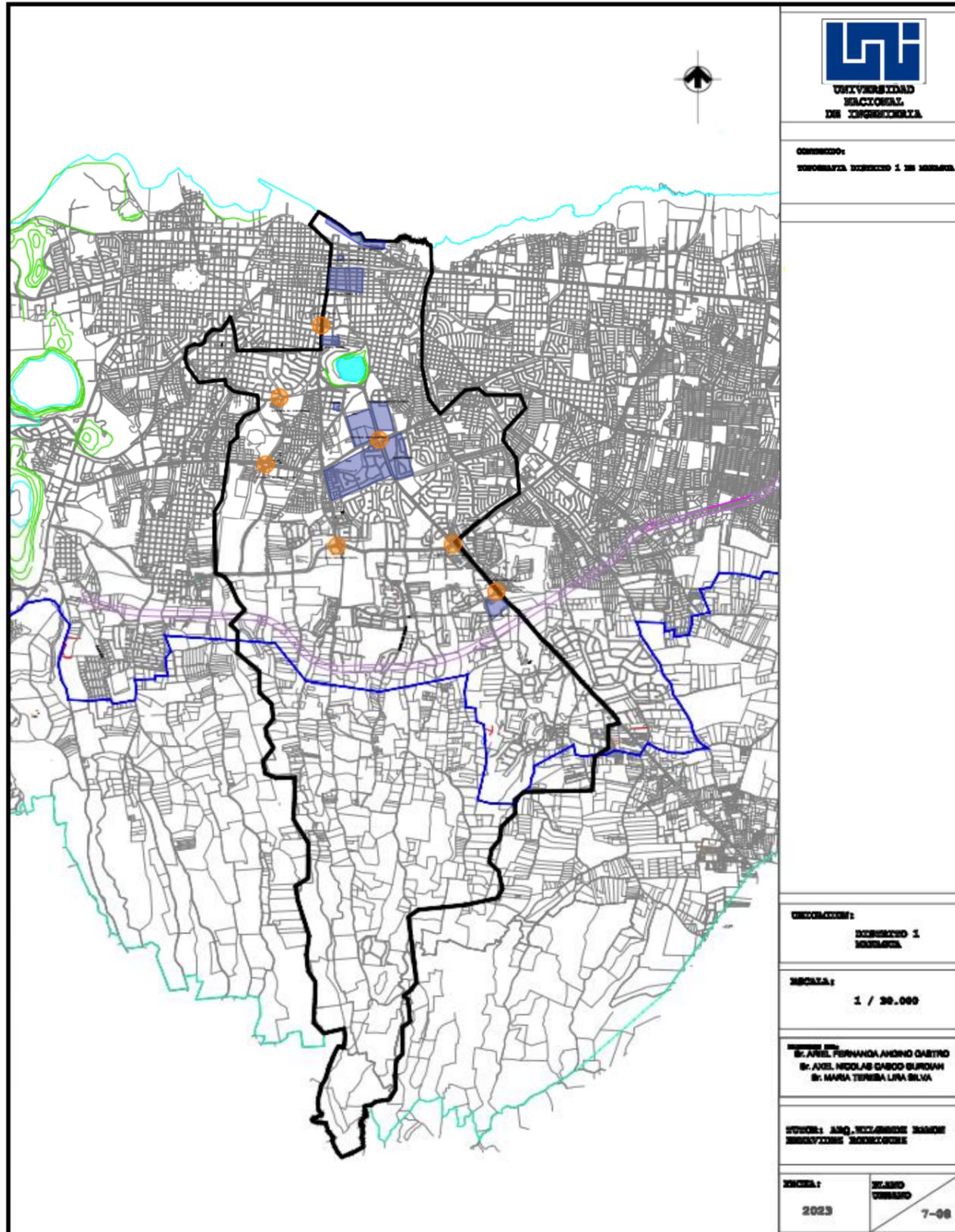
## 9.5 Nodos e Hitos

Entre los hitos notables se incluye:

- El Parque Darío, con su monumento a El afamado poeta de Nicaragua Rubén Darío.
- El Palacio Nacional; la catedral del siglo XX.
- El Memorial Carlos Fonseca.
- La Torre de la Democracia.

Los Nodos más notables incluyen:

- Rotonda Hugo Chávez.
- Rotonda el Periodista.
- Rotonda Jean Paul Genie.
- Rotonda Centroamericana.
- Rotonda Universitaria.
- Rotonda Metrocentro.



Mapa Urbano 7 Nodos e Hitos del Distrito 1. Fuente: Autores.



Lider en Ciencia y Tecnología

**“PROPUESTA DE ANTEPROYECTO DE EDIFICIO MULTIFAMILIAR, CON ENFOQUE BIOCLIMÁTICO EN EL DISTRITO 1, DE LA CIUDAD MANAGUA, PERIODO 2023-2028”**

C  
A  
P  
I  
T  
U  
L  
O  
I  
V

# CONDICIONES DEL SITIO

Схема генерального плана



## 10. CAPITULO VI: CONDICIONES DEL SITIO

En este capítulo se analizará el sitio y el entorno donde se emplazará el proyecto descubriéndose sus ventajas, virtudes y desventajas que puedan incidir en la propuesta de Anteproyecto de Edificio Multifamiliar, con enfoque bioclimático en el Distrito I, de la ciudad de Managua, periodo 2023-2028.

### 10.1 Localización

El sitio destinado para el desarrollo de este anteproyecto es propiedad de la Universidad Centroamericana (UCA). Está ubicado en el Distrito 1 del departamento de Managua. Sus coordenadas geográficas son: 12.1308378 latitud, -86.2709251, 19.04 longitud.

- El área total del terreno es de: 62.266.35 m2.
- Colinda al Este con la Universidad Nacional de Ingeniería, al Norte hacia el Estadio “Denis Martínez”.

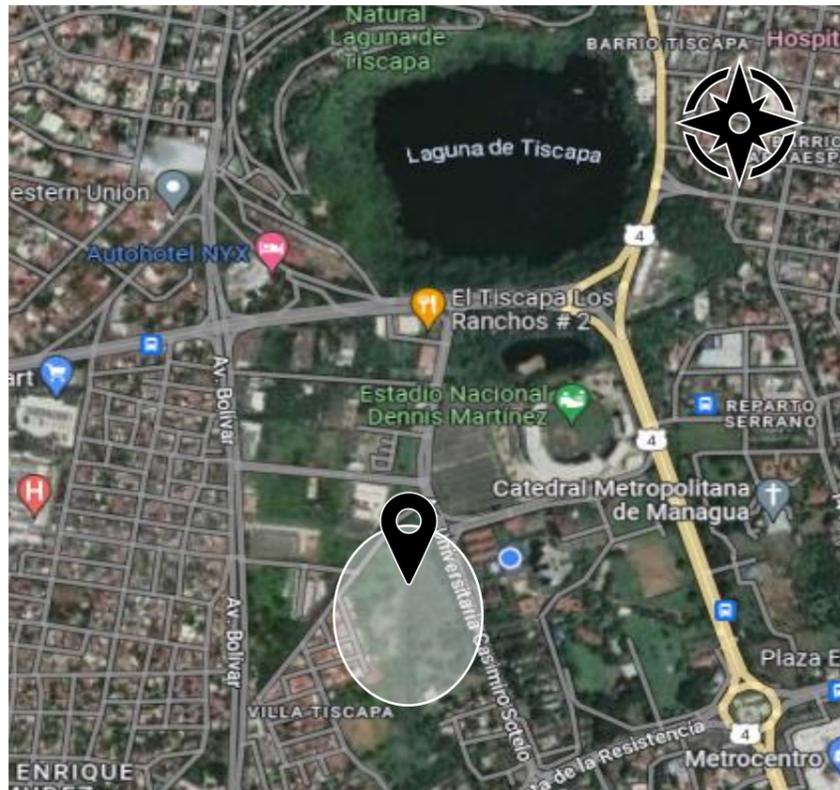


Imagen 67 Ubicación del terreno. Fuente: Google Maps.

El terreno tiene colindancia con una de las calles de acceso secundario (Avenida Universitaria Casimiro Sotelo) y una calle de sistema recolector primaria (Pistas Juan Pablo II), que genera relación con el barrio Tiscapa y la avenida universitaria.

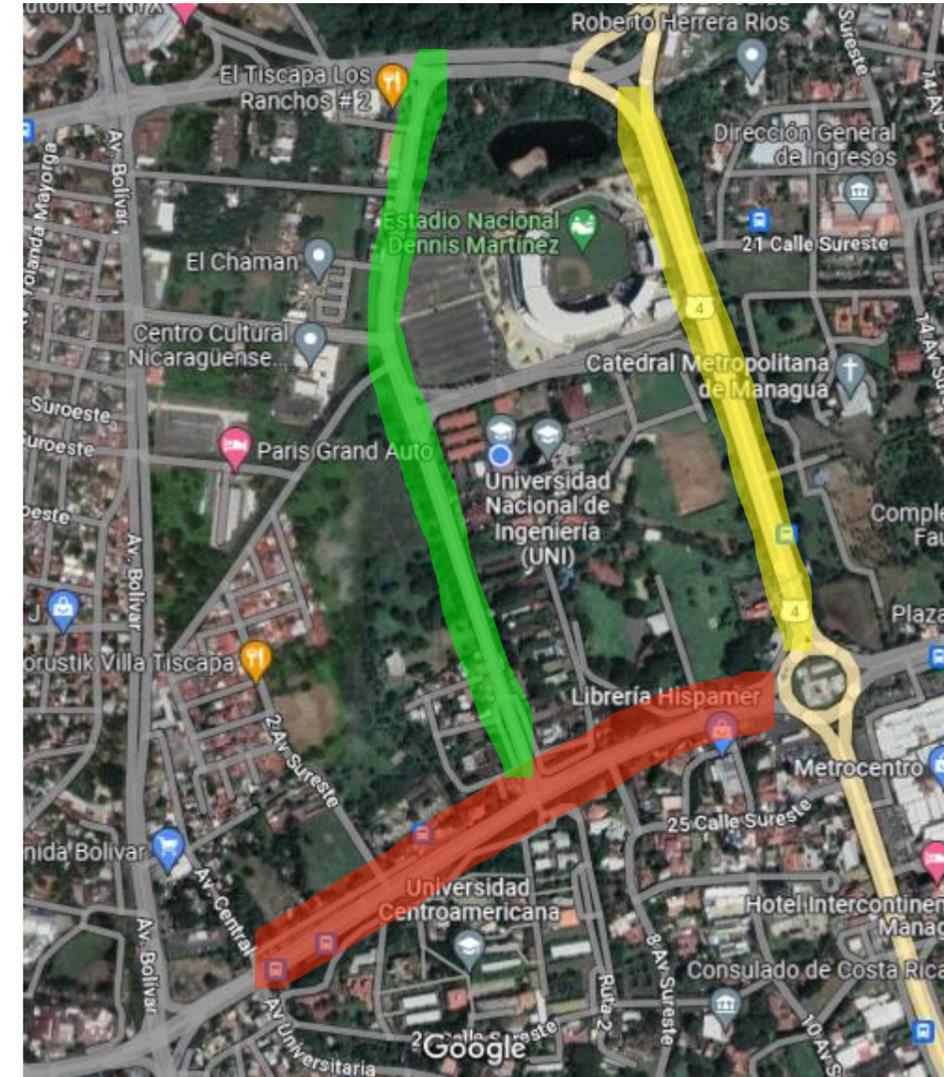


Imagen 68 Principales calles que están cerca del terreno. Fuente: Google Maps.

- PISTA JUAN PABLO II
- AVENIDA CASIMIRO SOTELO
- AVENIDA TISCAPA

## 10.2 Infraestructura

El sector cuenta con la mayoría de los servicios básicos:

- Servicio de energía eléctrica.
- Agua potable.

Las calles se encuentran con luminarias públicas, el agua potable se encuentra en toda el área urbana del distrito 1 y parte de las zonas rurales. Por lo tanto, el terreno seleccionado para el anteproyecto se encuentra cubierto por los dos servicios básicos más importantes.

### 10.2.1 Vialidad y Transporte

Las calles de acceso se encuentran completamente adoquinadas y en buen estado, en el sector se movilizan taxis y rutas de transporte.

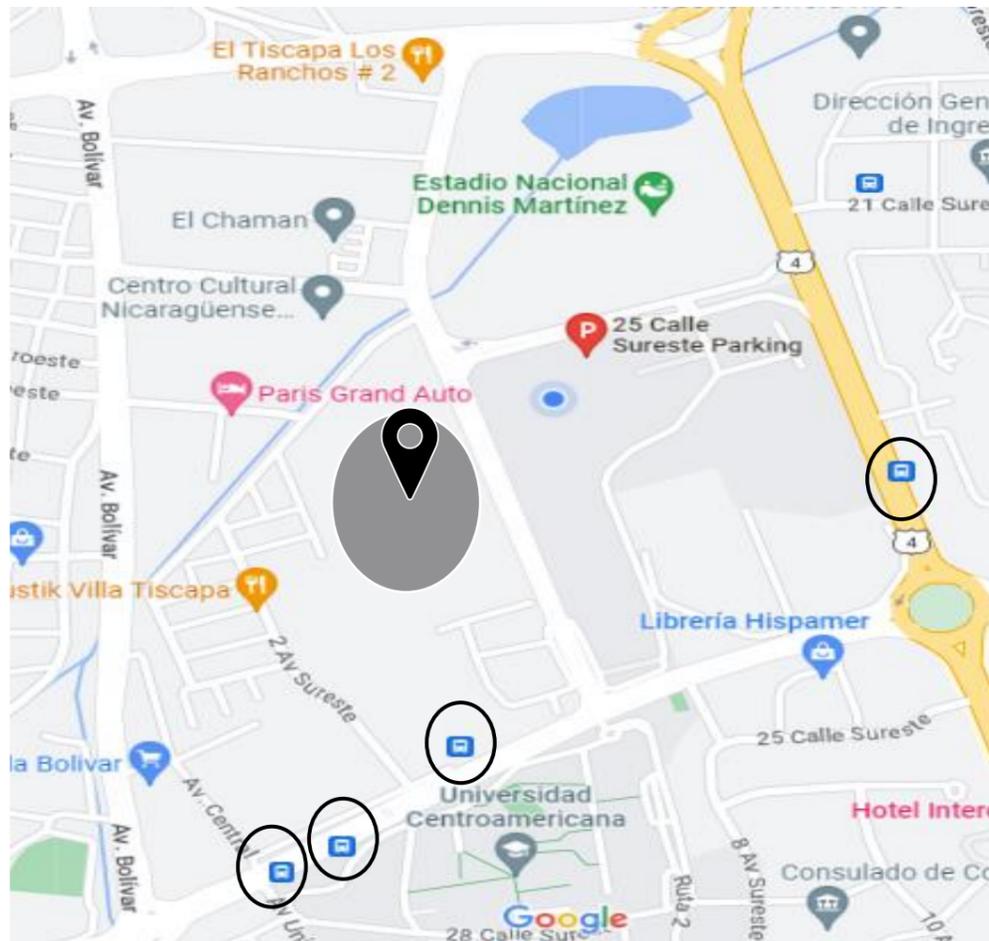


Imagen 69 Paradas de transporte cerca del terreno. Fuente: Google Maps.

## 10.3 Topografía

El terreno cuenta con pendiente de 4%.

## 10.4 Hidrología

No se encuentran cuencas de ríos en el sitio, sin embargo, el distrito 1 posee la alguna de Tiscapa siendo esta una de las fuentes de agua más grandes.

## 10.5 Vegetación y Paisaje

Todo el terreno posee abundante vegetación siendo esto provechoso para microclima, sombreado y calidad de aire. En el terreno se logra visualizar una gran cantidad de árboles: laurel de la india, roble, macuelizo, sardinillo; siendo flora de baja perenne que por su valor bioclimático y paisajístico deben de conservarse e integrarse al diseño.

En el sitio se identifican vistas con valor paisajístico, como lo son la del Estadio, y parte de la Universidad Nacional de Ingeniería.

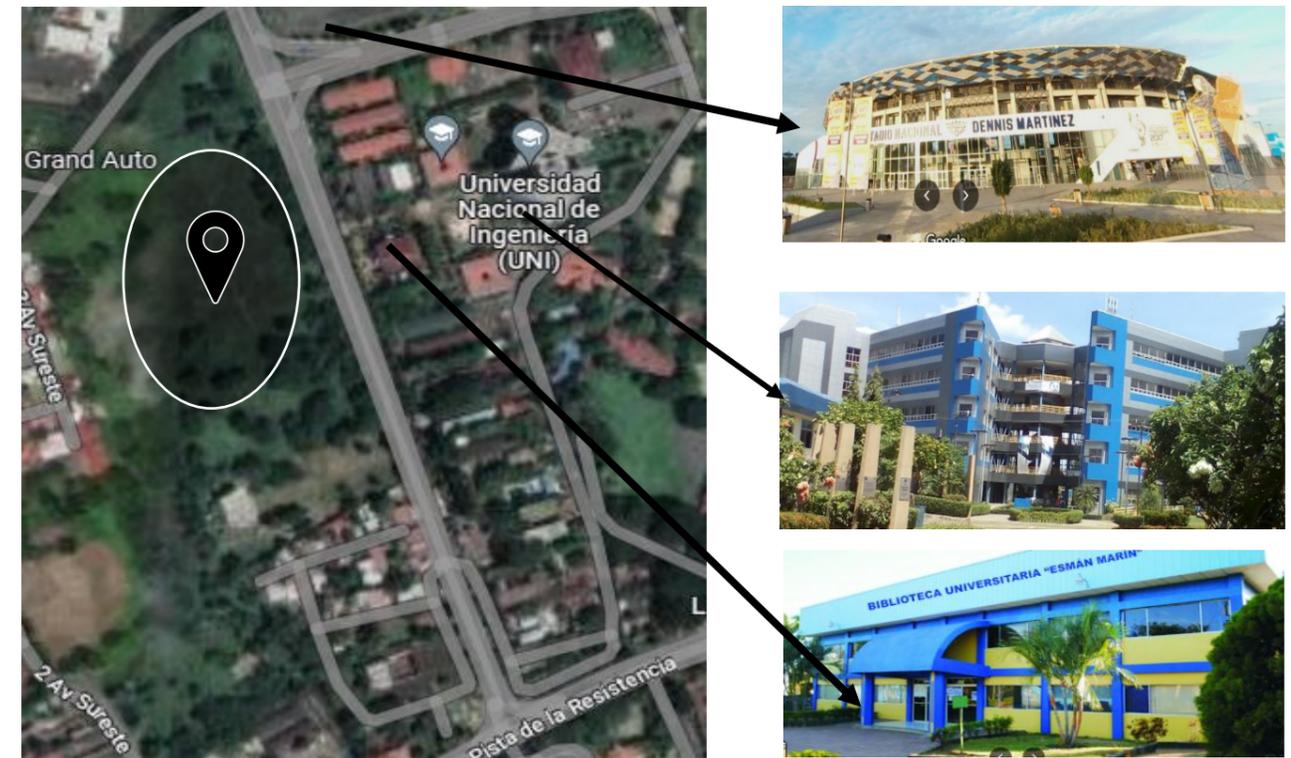


Imagen 70 Vistas desde el terreno. Fuente: Google Maps.



Imagen 71 Vegetación dentro del terreno. Fuente: Google Maps.

## 10.6 Asolamiento y Ventilación



Imagen 72 Asoleamiento y ventilación del terreno. Fuente: Mteoblue.

## 10.7 Histograma de Evaluación

No existe ningún tipo de contaminación ya sea visual o acústica a pesar de estar ubicado en la zona urbana y cerca de una vía de acceso principal, gracias a la abundancia de vegetación del sitio sirve de barrera para cualquier tipo de contaminación.

### HISTOGRAMA DE EVALUACION DEL SITIO

Nombre del proyecto: \_\_\_\_\_

Dirección exacta del proyecto: \_\_\_\_\_

TIPO DE PROYECTO: URBANIZACIONES, LOTIFICACIONES Y REASENTAMIENTO DE POBLACION										
COMPONENTE BIOCLIMATICO										
E	CONFORT HIGROTHERMICO	VIENTO	PRECIPITACION	RUIDOS	CALIDAD DEL AIRE		P	F	EXPXF	PxF
1							3		3	3
2							2		8	4
3							1	4	12	4
VALOR TOTAL= 23/11= 2.9									23	11
COMPONENTE GEOLOGIA										
E	SISMICIDAD	EROSION	DESPLAZAMIENTO	VULCANISMO	RANGOS DE PENDIENTE	CALIDAD SUELO	P	F	EXPXF	PxF
1							3		3	3
2							2	1	4	2
3							1	5	15	5
VALOR TOTAL= 22/10= 2.2									22	10
COMPONENTE ECOSISTEMA										
E	SUELOS AGRICOLAS	HIDROLO SUPERFIC	HIDROLO SUBTERRANEA	LAGOS	AREAS	SEDIMENTACION	P	F	EXPXF	PxF
1							3	1	3	3
2							2	1	4	2
3							1	5	15	5
VALOR TOTAL= 22/10= 2.2									22	10
COMPONENTE MEDIO CONSTRUIDO										
E	USO DEL SUELO	ACCESIBILIDAD	ACCESO A SERVICIOS	AREAS COMUNALES			P	F	EXPXF	PxF
1							3		3	3
2							2		4	2
3							1	4	12	4
VALOR TOTAL= 19/9= 2.1									19	9
COMPONENTE DE INTERACCION (CONTAMINACIÓN)										
E	DESECHO SOLIDO Y LIQUIDO	INDUSTRIA CONTAMINANTES	LINEAS ALTA TENSION	PELIGRO EXPLOSION INCENDIO	DESECHOS SOLIDOS		P	F	EXPXF	PxF
1							3		3	3
2							2		4	2
3							1	5	15	5
VALOR TOTAL= 22/10= 2.2									22	10

COMPONENTE INSTITUCIONAL SOCIAL										
E	CONFLICTOS TERRITOR.	SEGURIDAD CIUDADANA	MARCO JURIDICO				P	F	EXPXF	PxF
1							3		3	3
2							2	1	4	2
3							1	2	6	2
VALOR TOTAL = 13/7 = 1.8									13	7

RESUMEN DE LA EVALUACION	
COMPONENTES	EVALUACION
BIOCLIMATICO	2.9
GEOLOGIA	2.2
ECOSISTEMA	2.2
MEDIO CONSTRUIDO	2.1
INTERACCION (CONTAMINACIÓN)	2.2
INSTITUCIONAL SOCIAL	1.8
<b>SUMATORIA:</b>	<b>13.4</b>
<b>PROMEDIO:</b>	<b>2.2</b>
<b>OBSERVACIONES</b>	

- riesgo.
- Valores entre 2.1 y 2.5 El sitio es poco vulnerable a los desastres ambientales, con muy bajo componente de riesgo a desastres y/o bajo deterioro de la calidad ambiental a pesar de limitaciones aisladas.

Imagen 73 Histograma de Evaluación del Sitio. Fuente: Autores.

Como parte del análisis del sitio se realizó el histograma de evaluación el cual dio como resultado un promedio de 2.2, que dentro de las observaciones el sitio es poco vulnerable a desastres ambientales, por lo tanto cumple para el anteproyecto.



**“PROPUESTA DE ANTEPROYECTO DE EDIFICIO MULTIFAMILIAR, CON ENFOQUE BIOCLIMÁTICO EN EL DISTRITO 1, DE LA CIUDAD MANAGUA, PERIODO 2023-2028”**

**C  
A  
P  
I  
T  
U  
L  
O  
V**

# **CRITERIOS DE DISEÑO**



## 11. CAPITULO V: CRITERIOS DE DISEÑO

### 11.1 Conceptualización

El concepto del edificio se deriva de los criterios compositivos, de los cuales se utilizan las formas geométricas para crear una misma donde la función sigue a la forma. Por lo tanto, el concepto de desprende de la composición de formas cuadradas conjugadas entre sí.

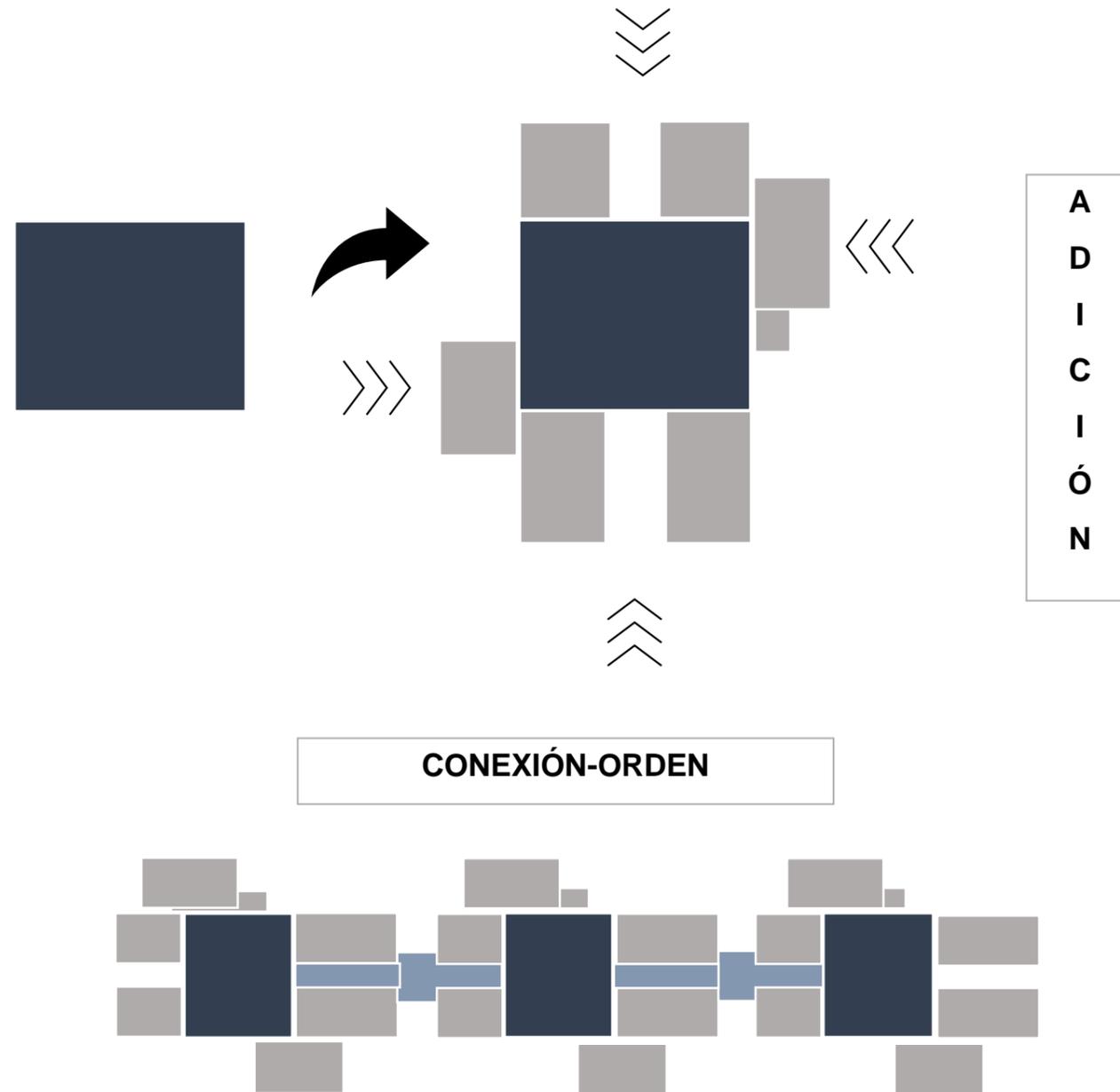


Grafico 2 Configuración de la composición formal. Fuente: Autores.

La concepción de la forma es a partir de una forma cuadrada, a la cual se le adicionan dos formas cuadradas en el lado norte para luego añadirle dos esta vez un poco mas rectangulares del lado sur. Luego se rompe un poco con la simetría en los laterales. Con la adición de dos formas rectangulares que equilibran la forma en sí.

Se utilizo el criterio de:

Simetría, con la repetición de la forma para crear el conjunto.

Equilibrio, la adición de formas en todos los lados de la forma principal.

Contraste, entre las formas y colores.

Ritmo, en las elevaciones, con el uso de líneas rectas, y repetición de formas.



Imagen 74 Compocision Formal en volumen. Fuente: Autores.

## 11.2 Zonificación

El conjunto está compuesto por las siguientes zonas:

**Zona Administrativa**, está conformada por los siguientes ambientes.

- Oficina.
- Servicios Sanitarios.
- Area de Espera.

**Zona de Comercio**, está conformada por los siguientes ambientes.

- Salón de Usos Múltiples.
- Cafetería.
- Servicios Sanitarios.
- Gimnasio con Servicios Sanitarios.
- Mini Super con Servicios Sanitarios.
- Lobby.

**Zona de Servicio**, está conformada por los siguientes ambientes.

- Bodega.
- Cuarto de sistema eléctrico.
- Cuarto Personal.
- Servicios Sanitarios.

### Modulo Apartamento 1

- Sala, comedor, cocina.
- Lava y Plancha.
- Habitación con servicio sanitario y closet.
- Habitación Principal con servicio sanitario y closet.

### Modulo Apartamento 2

- Sala, comedor, cocina.
- Lava y Plancha.
- Habitación compartida.
- Habitación.
- Servicio Sanitario compartido.
- Habitación Principal.

### Modulo Apartamento 3

- Sala, comedor, cocina.
- Lava y Plancha.
- Habitación.
- Servicio Sanitario.
- Closet.

AREAS			
LOBBY		CIERULACIÓN VERTICAL	
AREA DE SERVICIO		CIERULACIÓN DE	
CAFETERIA		CONEXCIÓN DE EDIFICIOS	
SALÓN DE EVENTOS		MODULO PARA FAMILIA	
AREA DE ADM		CONSOLIDADAS	
AREA DE MINI SUPER		MODULO PARA FAMILIA	
AREA DE LAVANDERIA		MADURA	
ZONA DE CIRCULACIÓN		MODULO PARA FAMILIA	
		JOVEN	

Imagen 75 Señalización de las zonas. Fuente: Autores.

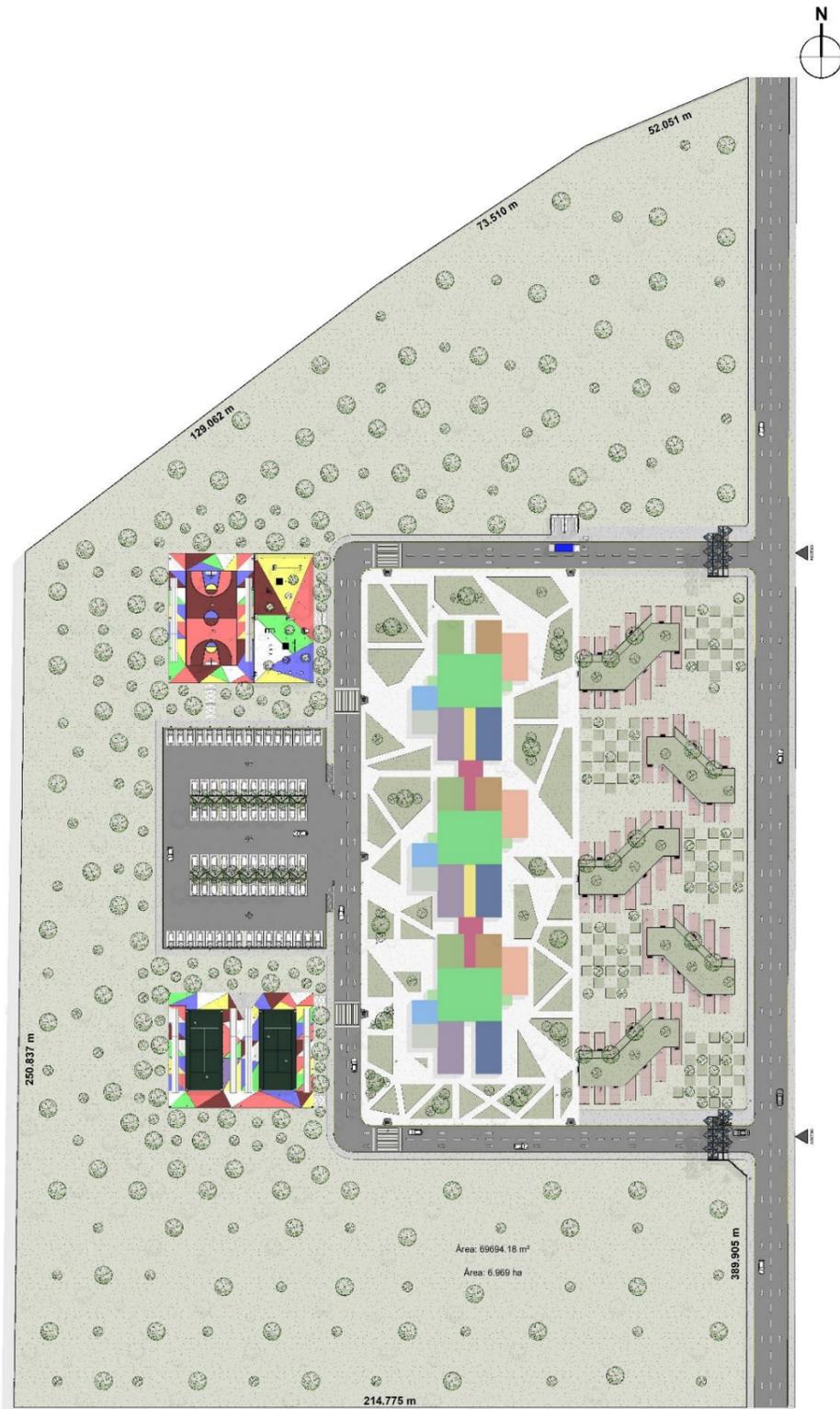


Imagen 76 Zonificación. Fuente: Autores.

### 11.3 Diagramas de relación

La zona administrativa está relacionada con una sola oficina que a su vez tiene relación directa con un área de espera que se relaciona entre si con los servicios sanitarios.



Grafico 3 Diagrama de relación de la zona administrativa. Fuente: Autores.

La zona de comercio está relacionada entre sí de la siguiente forma:

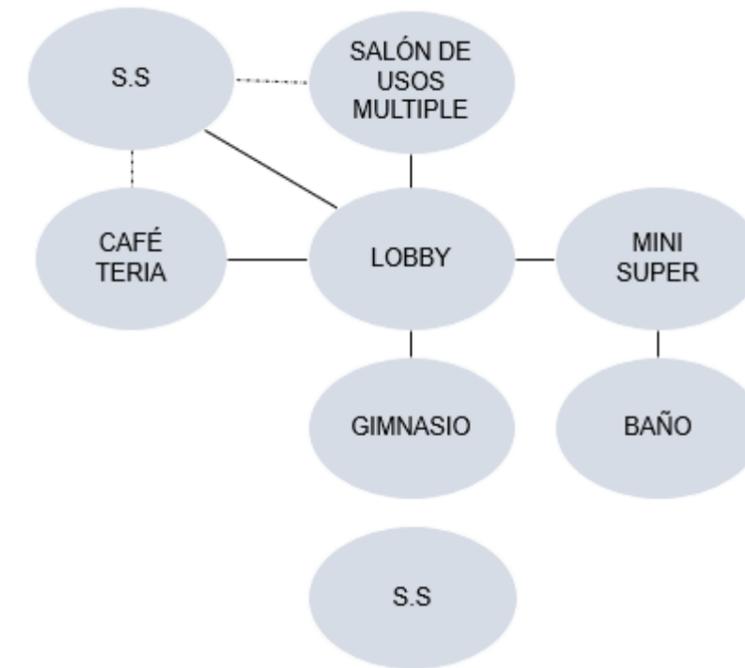


Grafico 4 Diagrama de relación de la zona de comercio. Fuente: Autores.

La zona de servicio está compuesta principalmente por tres ambientes que se encuentran directamente relacionados.

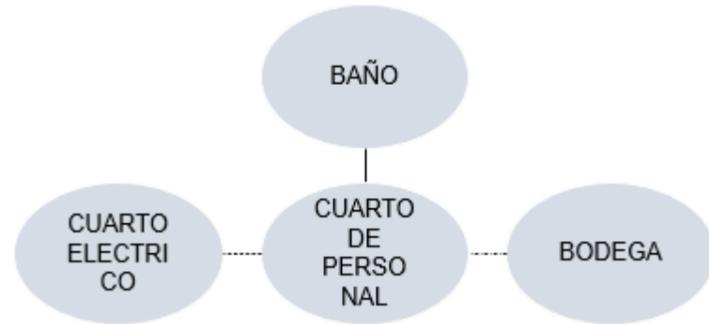


Grafico 5 Diagrama de relación de la zona de servicio. Fuente: Autores.

La zona de los apartamentos esta compuesta por tres módulos diferentes, varían en su forma y cantidad de ambientes, por lo tanto, de relacionan en función a las áreas, se relacionan a partir de las necesidades y espacio que requieren:

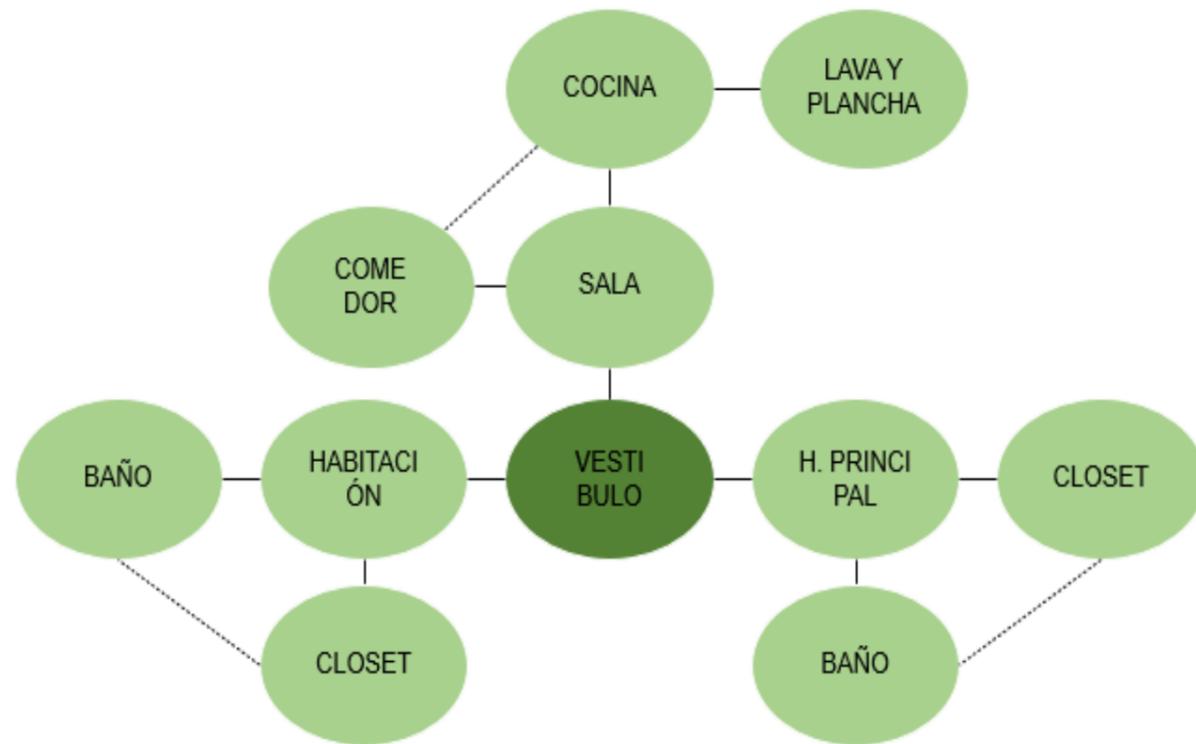


Grafico 7 Diagrama de relación del Modulo 1 de apartamentos. Fuente: Autores.

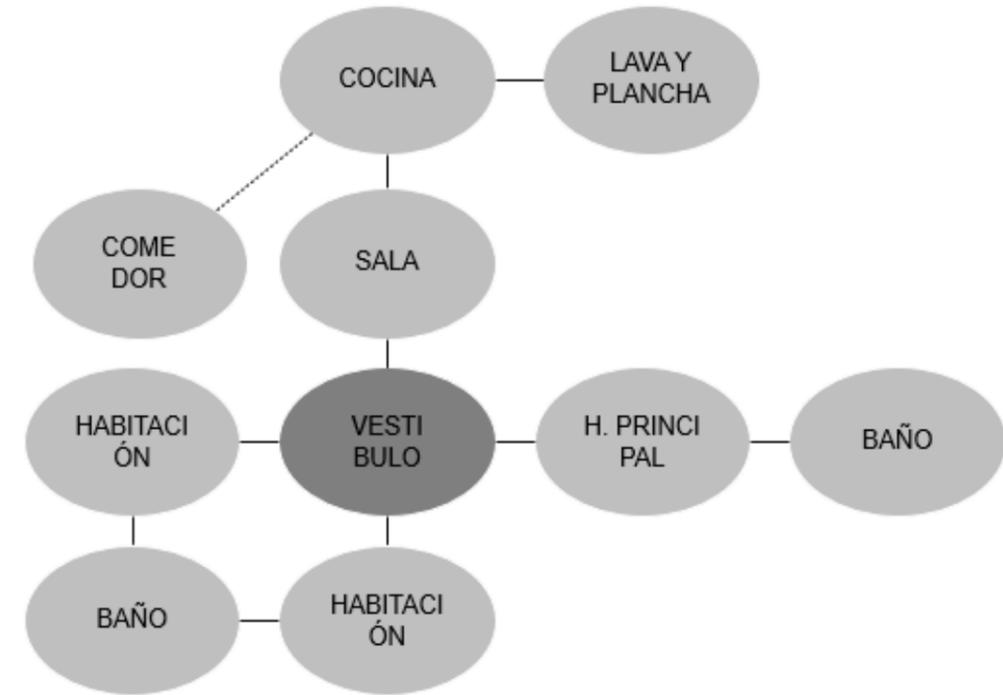


Grafico 8 Diagrama de relación del modulo 2 de apartamentos. Fuente: Autores.

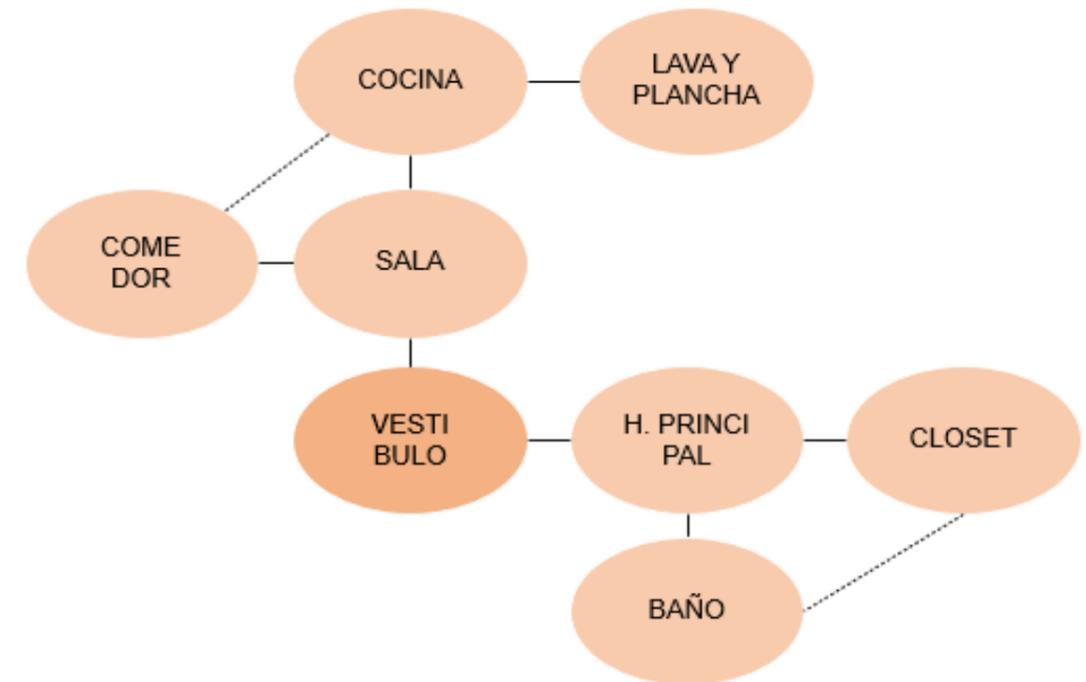


Grafico 6 Diagrama de relación del modulo 3 de apartamentos. Fuente: Autores.

11.4 Programa Arquitectónico

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA						
Br. ARIEL FERNANDA ANDINO CASTRO Br. AXEL NICOLAS CASCO GURDIAN Br. MARIA TERESA LIRA SILVA						
CUADRO ARQUITECTONICO						
Unidad	Zonas	Espacio	Area(m <sup>2</sup> )	Cantidad	Area Total (m2)	Subtotal de Zonas
PROPUESTA DE ANTEPROYECTO DE EDIFICIO MULTIFAMILIAR CON ENFOQUE BIOCLIMATICO EN EL DISTRITO I DE LA CIUDAD DE MANAGUA.	AREA ADMINISTRATIVA	OFICINA	10.85	3	10.85	43.54
		S.S PARA HOMBRES	3.33	1	3.33	
		S.S PARA MUJERES	3.33	1	3.33	
		AREA DE ESPERA	26.03	1	26.03	
	AREA DE COMERCIO	SALÓN DE USOS MULTIPLES	109.23	1	109.23	367.74
		CAFETERIA	119.7	1	119.7	
		S.S PARA HOMBRES	3.46	1	3.46	
		S.S PARA MUJERES	3.46	1	3.46	
		GIMNASIO	107.27	1	107.27	
		S.S PARA HOMBRES	3.46	1	3.46	
		S.S PARA MUJERES	3.46	1	3.46	
		MINI SUPER	77.9	1	77.9	
		BAÑO	2.34	1	2.34	
		LOBBY	46.69	1	46.69	
	AREA DE SERVICIO	BODEGA	8.69	1	8.69	40.75
		CUARTO DE SISTEMA ELECTRICO	4.21	1	4.21	
		CUARTO DE PERSONAL	32.84	1	32.84	
		BAÑO	3.7	1	3.7	

<b>MODULO 1 APARTAMENTO</b>	SALA, COMEDOR, COCINA	43.04	1	43.04	97.84
	LYP	3.77	1	3.77	
	HABITACIÓN	12.47	1	12.47	
	BAÑO	4.63	1	4.63	
	WEEKEN CLOSET	2.05	1	2.05	
	HABITACIÓN PRINCIPAL	23.98	1	23.98	
	BAÑO	4.64	1	4.64	
	WEEKEN CLOSET	3.26	1	3.26	
<b>MODULO 2 APARTAMENTO</b>	SALA, COMEDOR, COCINA	49.59	1	49.59	96.96
	LYP	3.65	1	3.65	
	HABITACIÓN COMPARTIDA	12.75	1	12.75	
	HABITACIÓN	11.06	1	11.06	
	BAÑO COMPARTIDO	4.83	1	4.83	
	HABITACIÓN PRINCIPAL	23	1	23	
	BAÑO COMPARTIDO	4.83	1	4.83	
<b>MODULO 3 APARTAMENTO</b>	SALA, COMEDOR, COCINA	45.72	1	45.72	81.63
	LYP	4.54	1	4.54	
	HABITACIÓN	23.89	1	23.89	
	BAÑO	4.45	1	4.45	
	WEEKEN CLOSET	3.03	1	3.03	
				<b>TOTAL</b>	<b>728.46</b>

Tabla 14 Programa Arquitectónico. Fuente: Autores.

## 11.5 Logotipo y Nombre

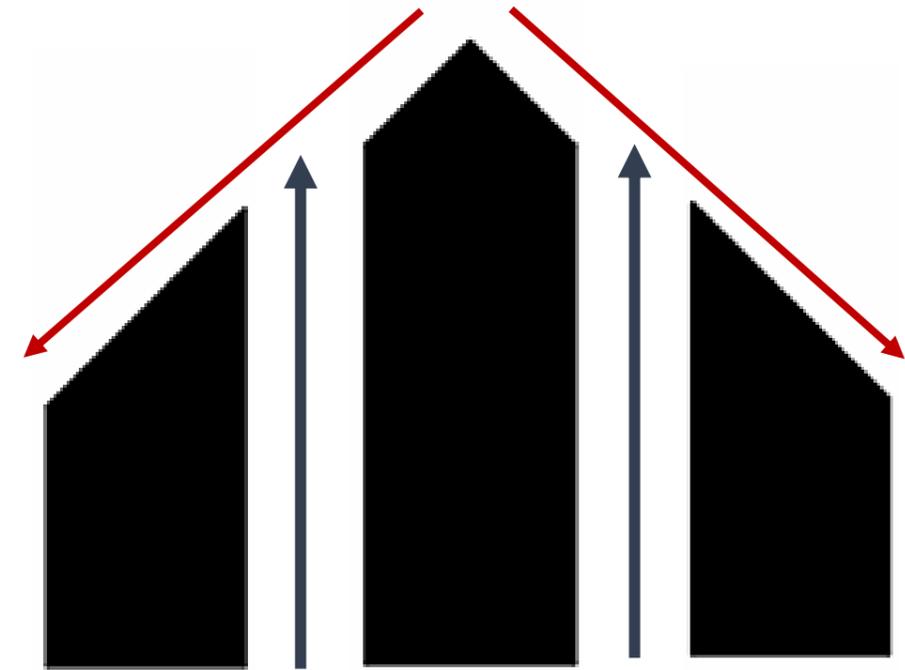


Grafico 9 Conformación del Logotipo. Fuente: Autores.

# Multifamiliar Ecoroom

Imagen 77 Logotipo y nombre del Multifamiliar. Fuente: Autores.

El logotipo del edificio multifamiliar se deriva de los siguientes aspectos:

Altura de la tipología de edificios multifamiliares, como bien se representa en las tres barras que lo conforman.

Otra característica retomada en la forma común de los techos de las viviendas, el cual se puede ver en la forma que presenta cada barra, conformando entre si una cubierta a dos aguas.

El nombre hace referencia a que es un edificio que implementa estrategias bioclimáticas que lo sustentan en sí, que integra lo ecológico y pretende empatizar con la integración al ambiente y el cuidado, preservación de este.

La palabra “Room” (habitación), hace referencia a la tipología del edificio, que es para uso de vivienda.



*“PROPUESTA DE ANTEPROYECTO DE EDIFICIO MULTIFAMILIAR, CON ENFOQUE BIOCLIMÁTICO EN EL DISTRITO 1, DE LA CIUDAD MANAGUA,  
PERIODO 2023-2028”*

C  
A  
P  
I  
T  
U  
L  
O  
V  
I

PROPUESTA DE  
DISEÑO Y PLAN  
MAESTRO DEL  
ANTEPROYECTO

## 12. CAPITULO VI: PROPUESTA DE DISEÑO

### 12.1 Plan Maestro del Conjunto

#### 12.1.1 Políticas, Estrategias, Alcances y Objetivos.

##### Políticas:

- Realizar intervenciones necesarias en las áreas vulnerables para minimizar daños en el sitio y asegurar la vialidad de la propuesta.
- Se debe implementar medidas que proporcionen la sostenibilidad en el diseño de las edificaciones para que exista armonía y respeto por el medio ambiente.
- Se preservarán arboles existentes, para que formen parte del diseño del conjunto arquitectónico y ayuden a los implementos bioclimáticos.
- El diseño de las edificaciones de los edificios multifamiliares debe integrarse al entorno del sitio y no contrastar con él.
- Crear espacios arquitectónicos confortables con el fin de dar la mejor calidad de vida y experiencia para la cual fue diseñada.

##### Estrategias:

- Diseñar un anteproyecto y plan maestro de edificios multifamiliares que contenga los espacios verdes, edificaciones y distintas instalaciones de su tipología, etc.; necesarios para el desarrollo de las distintas actividades a realizarse.
- Apoyar el desarrollo del sector urbano donde se encuentra emplazado el sitio con la propuesta del anteproyecto.
- Diseñar por fases las áreas propuestas en el diseño arquitectónico del conjunto en el sitio, de tal manera que ayude a la municipalidad y gobierno central en la correcta ejecución de dicho edificio multifamiliar.
- Determinar a detalle la integración del sitio con el entorno y su área urbana; tomando en cuenta las relaciones más cercanas a este en lo que respecta a infraestructura de edificios multifamiliares y necesarios para su entorno, así como hacer una intervención

al sistema vial circundante, que dote de bahía de buses, para el acercamiento al edificio, así como sus derechos de vía y señalización peatonal, etc.

- Hay que asegurar que todas las instalaciones y equipamiento sean confortable especialmente para la función que fueron diseñadas como las habitaciones del edificio multifamiliar específicamente las áreas destinadas al confort de los usuarios.
- Integrar al diseño las condiciones de accesibilidad de una cómoda y segura movilidad para los usuarios, entre los espacios públicos-privados proporcionando la integración del sitio con el entorno urbano.
- Integrar las técnicas, tanto lo estructural, arquitectónico que sean amigables con el medio ambiente.

##### Alcances:

- Proporcionar el equipamiento y la infraestructura para facilitar el funcionamiento de los sistemas eléctricos, hidrosanitario, drenaje sanitario y pluvial.
- Proporcionar en el conjunto un sistema de recolección de desechos residuales, para un buen manejo de la basura, específicamente los desechos sólidos.
- Implementar en el diseño estrategias, técnicos y herramientas de sostenibilidad con el fin de aprovechar mejor los recursos naturales y contribuir al cuidado del medio ambiente.

##### Objetivos del plan maestro:

- Implementar las herramientas y estrategias de funcionalidad en el diseño del conjunto.
- Realizar una propuesta integral de ocupación físico-espacial del sitio.
- Generar una integración social espacial con respecto al entorno.
- Distribuir a cada espacio arquitectónico el área destinada y la posición en el sitio tomando en cuenta la relación entre cada uno, aplicando normas y criterios de funcionalidad.

### 12.1.2 Costo Estimado y Ejecución por Etapas

Para el edificio multifamiliar “Ecoroom”, tendrá un valor aproximado de U\$ 313,237,8 Mil dólares, el cual se pretende elaborar en 3 etapas de desarrollo en las cuales estará primeramente el movimiento de tierra para los edificios de apartamentos y las áreas de las instalaciones técnicas.

- Monto inicial se calcula en U\$ 58,276.80.

En una segunda etapa del plan se trabajará la parte de la construcción de los apartamentos y áreas complementarias.

- Monto aproximado de U\$ 145,692.

Y una etapa final que incluya las instalaciones técnicas y acabados de todo el complejo

- Monto de; U\$ 109,269.00.

Para un total de valor de proyecto; U\$ 2,566,704.4 Millones de dólares.

ETAPAS	DESCRIPCION	COSTO ESTIMADO
<b>ETAPA 1</b> (\$80 POR M2)	<p><b>ETAPA GENERAL:</b> Movimiento de tierra.</p> <p><b>SUBETAPAS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Descapote</li> <li>• Corte y/o excavación con equipo</li> <li>• Acarreo de material selecto a 15km del proyecto (Banco de San Isidro de Bola)</li> <li>• Relleno y compactación (con equipo)</li> <li>• Botar material de desperdicio en</li> </ul>	<p>U\$ 58,276.80</p> <p>(18.1%)</p> <p>PERIODO DE EJECUCION; AÑO 2023.</p>

	<p>botadero municipal (15km)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pruebas compactación terraza</li> </ul>	
<b>ETAPA 2</b> (\$200 POR M2)	<p><b>ETAPA GENERAL:</b> Construcción de los edificios.</p> <p><b>SUBETAPAS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fundaciones.</li> <li>• Estructura de soporte.</li> <li>• Cerramientos de mampostería.</li> <li>• Cerramientos de paredes livianas.</li> <li>• Estructura de techos.</li> <li>• Parqueo</li> <li>• Áreas verdes</li> </ul>	<p>U\$ 145,692.00</p> <p>(46.51%)</p> <p>PERIODO DE EJECUCION; AÑO 2023-2025</p>
<b>ETAPA 3</b> (\$150 POR M2)	<p><b>ETAPA GENERAL:</b> Instalaciones técnicas y acabados</p> <p><b>SUBETAPAS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sanitarias.</li> <li>• Instalaciones eléctricas.</li> <li>• Instalaciones especiales.</li> <li>• Jardinización.</li> </ul>	<p>U\$ 109,269.00</p> <p>(35.48%)</p> <p>PERIODO DE EJECUCION; AÑO 2025-2028</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalaciones de técnicas de eficiencia energética.</li> <li>• Concretos en estacionamientos.</li> <li>• Luminarias.</li> </ul>	
	<b>MONTO TOTAL DE LA OBRA</b>	U\$ 313,237,8 Mil dólares

Tabla 15 Costo Estimado del proyecto. Fuente: Arq. Juan Pablo, Editado por Autores.

### 12.1.3 Eficiencia Energética

Paneles solares híbridos (fotovoltaico + térmico).

El panel solar híbrido no es más que una mezcla de un panel fotovoltaico junto a uno térmico. Con las 2 tecnologías aunadas en un sólo panel, este tipo de tecnología permite producir electricidad y calor simultáneamente.

La principal ventaja que estos paneles presentan es la reducción del espacio necesario para aprovechar la energía solar; como resulta obvio, el reunir dos paneles en sólo uno, hace que el espacio donde colocar los paneles sea la mitad.

Por ello, este tipo de paneles se presenta como la alternativa perfecta para todos aquellos lugares donde, además de demandarse agua caliente sanitaria, el espacio en cubierta sea reducido como, por ejemplo, un hotel, una piscina climatizada o una residencia entre otros.

#### Uso de Paneles Solares en el Anteproyecto.

Iluminación en las instalaciones del edificio multifamiliar.

La iluminación exterior por medio de luminarias con paneles fotovoltaicos es una de las aplicaciones más rentables y novedosa de la energía solar fotovoltaica.

El empleo de un tipo de luminarias específicas para aplicaciones con energía fotovoltaica, que funcionan a corriente continua/directa (CC/DC) generada directamente de los módulos fotovoltaicos, posibilita una instalación independiente de la red eléctrica con muy escasas necesidades de mantenimiento.

Como se ha indicado, son necesarios la instalación de unos paneles fotovoltaicos que producen energía eléctrica a una tensión de 12 o 24 voltios en corriente continua. Esta electricidad es consumida directamente por las luminarias, también en corriente continua, que ilumina todas las áreas exteriores del edificio multifamiliar.



Imagen 78 Paneles solares en el techo. Fuente: Google.

## Iluminación Exterior

La iluminación exterior es indispensable, por eso se utilizará para el estacionamiento y en la carretera, mediante este sistema independiente de iluminación exterior con paneles solares podemos garantizar este servicio durante todo el año sin depender de la red eléctrica.

## Energía Solar Térmica

- Producción de agua caliente sanitaria.
- Calentar agua de duchas o Lavar utensilios de los apartamentos.
- Lava manos.
- Refrigeración de las áreas que necesiten el enfriamiento de precederos.

Una segunda medida para bajar los costos y mejorar la huella de carbono en la limpieza y desinfección de áreas de comidas o Food court del edificio, es la integración de calor solar en los procesos que requieren calentar agua. La energía térmica es necesaria para precalentar el agua para la limpieza y desinfección de productos.

## Ventajas del Uso de Paneles Solares

- La energía solar es una energía renovable. Aunque el sol tiene una vida limitada, a escala humana se considera inagotable.
- Baja contaminación y respeto al medio ambiente. La producción de energía eléctrica o de agua caliente sanitaria no es contaminante ni provoca gases de efecto invernadero. El uso de esta tecnología implica que se pueden reducir las energías que utilizan combustibles fósiles. Por esta razón se la considera una energía limpia.
- Bajo coste de mantenimiento. La mayoría de los sistemas de energía solar actuales no requieren mucho mantenimiento. Los paneles solares residenciales generalmente solo requieren limpieza un par de veces al año.
- Favorable para sitios aislados. En casos en que es difícil el acceso a la red eléctrica la instalación de paneles fotovoltaicos o colectores solares es una muy buena opción.
- Silenciosa. En instalaciones de energía solar no hay partes móviles involucradas. Por lo tanto, no hay ruido asociado. Esto es un punto favorable en comparación a otras tecnologías renovables como las turbinas eólicas.
- Se puede usar en múltiples aplicaciones. Se puede utilizar para generar electricidad en lugares que carecen de conexión a la red, para destilar agua o incluso para alimentar satélites en el espacio.
- Buena disponibilidad. La energía solar está disponible en todo el mundo.



Imagen 79 Uso de paneles solares para iluminacion. Fuente: Google.

## 12.1.4 Almacenamiento de Agua Potable

Tanque de Almacenamiento.

Para el análisis del edificio multifamiliar se propone tanques de almacenamiento que se instalaran para casos de emergencias, es decir si el sistema por ENACAL llegara a sufrir un daño, o por mantenimiento de la red principal, el tanque pasaría a suministrar el servicio de agua por gravedad a los usuarios activos.

Cálculo de la demanda de agua potable.

Nº de usuarios edificio 162 puestos ----- 162.

Total, usuarios del complejo -----162.

Dotación para cada usuario ----- 66 gppd. (250 lts.ppd)  
consumo promedio diario (c.p.d.).

C.P.D.= 162 usuarios. x 66 gppd = 10,692 Glns/día (40,469 Lts/día).

Consumo total promedio diario = 10,692 Glns/día (40,469 Lts/día).

Consumo máximo día (c.m.d.).

C.M.D.=1.5 (C.P.D.).

C.M.D.=1.5 x 10,692 = 16,038 Glns/día 609,703 Lts/día).

C.M.D.= 16,038 Glns/día (59,046. Lts/día) C.M.D.

Consumo máxima hora (c.m.h.).

C.M.H.= 2.5 (C.P.D).

C.M.H.= 2.5 x 10,692 = Glns/día (26,730 Glns/día).

C.M.H.= 101,173 litros/día.

Según "Normas de Diseño de Sistemas de Abastecimiento y Potabilización del Agua" para determinar las cantidades de agua que se requiere para una óptima satisfacción se usa valores de consumo medio diario. Dado que el edificio multifamiliar tiene una zona de alta densidad con un total de 520 usuarios estando bajo el rango de los 5000 habitantes se estima una dotación de 20gppd (75 lts.ppd).

Dado los datos se calcula un aproximado de 98,410 Lts/día de consumo diario para el edificio.

La construcción de los Tanques de almacenamiento cuyo volumen y altura estará en dependencia del consumo promedio diario, así como también este debe tener un volumen necesario de: Volumen de compensación correspondiente al 25% del consumo promedio diario, volumen de reserva correspondiente al 15% del consumo promedio diario.

Por ende, se calcula 40% x C.P.D. y da de resultado un volumen de tanque de 10,000Lts.

Por lo tanto, para garantizar el almacenamiento necesario de agua se implementarán tanques de la misma capacidad marca ROTOPLAS de 100,000 Lts fabricados con polietileno de alta densidad con un diámetro de 2.38 mts, una altura de 2.68mts y la tapa tendrá un diámetro de 0.60 m. Serán ubicados en la zona sur este del proyecto.

**2500 lts.**



▶ALTO 1.65m  NEUTRO  
▶DIÁMETRO 1.55 m  NEGRO

IMPORTANTE  
- Medidas aproximadas, ya que el polietileno puede llegar a tener una variabilidad del +-5%  
- Las imágenes que presentan a los productos pueden ser ligeramente diferentes al producto real.

Imagen 80 Tanque Rotoplas capacidad 2500 ltrs. Fuente: Google.

## 12.1.5 Propuesta de Materiales

SECCIONES METÁLICAS PROPUESTAS			
Tipo	Especificación	Uso	Imagen
Columnas Metálicas Principales.	Columna metálica circular de 12” de diámetro (0.3048m).	Para utilizarse en los ejes principales del edificio.	
Columnas Metálicas Secundarias.	Columna metálica de 8”x6”x1/4” de sección.	Para utilizarse en las áreas de división de los módulos del edificio.	
Vigas Metálicas de Estructura de Techo.	Cajas metálicas de 6”x4” de diámetro con un espesor de 3/32”.	Se utilizarán como cuerdas principales para las cerchas de estructura de techo.	
Vigas Metálicas de Estructura de Techo.	Cajas metálicas de 4” con un espesor de 3/32”.	Se utilizarán como cuerdas diagonales para las cerchas de estructura de techo.	
Vigas Tensoras tipo h o tubulares según caso.	Alma: 12”. Espesor: 3/4”. Patín: 10”. Espesor: 1/2”.	Se utilizarán para vigas de entrepiso o soportes de las áreas en segundo piso.	

Tabla 16 Secciones Metálicas Propuestas. Fuente: Autores.

PAREDES			
Material	Descripción	Aplicación	Imagen
Mampostería Reforzada.	Es uno de los materiales con más demanda, sobre todo en las oficinas de los puestos de mayor jerarquía o de los directivos de las empresas.	La construcción de las paredes principales debe ser de mampostería reforzada con bloques de 6”, sobre una viga de cimentación corrida. Dichas paredes serán de acabado rustico con arenillado grueso.	
Gypsum.	Las láminas de Gypsum, están hechas a base de roca de yeso pulverizado que se calienta hasta 350 °F, a las cuales se les extrae las 3/4 partes de agua química que poseen.	Las paredes internas del edificio se construirán con material de particiones livianas, siendo utilizados éstos en las áreas de oficinas, tiendas de souvenirs y demás ambientes que por su naturaleza no correspondan a un eje principal de construcción, sino a una partición liviana.	

Tabla 17 Material para paredes. Fuente: Autores.

PISOS			
Material	Descripción	Aplicación	Imagen
<b>Mejoramiento de Suelos.</b>	Mejoramiento de Suelo de 60.0m con material selecto, para mayor seguridad del terreno, la compactación se realizará a cada 10 cm.	Debido a la cercanía del terreno con fallas sísmicas y como recomendación primordial siempre se prevé un mejoramiento del terreno para evitar deslizamientos y grietas en la edificación.	
<b>Porcelanato Antiderrapante.</b>	Material compuesto por arenas y caolines que se aplica en pavimentos, revestimientos y fachadas.  El Antiderrapante se usa generalmente en lugares donde hay contacto con mucha agua como por ejemplo los baños.	El piso para los baños será de tipo Antiderrapante con baldosas de 0.45m x 0.45m en sentido perpendicular a la entrada y los azulejos de piezas largas con diseños a seleccionar por el diseñador de tipo acabado piedra.	
<b>Concreto Lujado.</b>	Los pisos de cemento pulido consisten en un tipo de terminación que se le aplica al	Se utilizará concreto lujado en áreas abiertas.	

	hormigón con el propósito de que quede liso, terso y con abundante brillo.		
<b>Concreto Simple.</b>	El concreto estará constituido por una mezcla de cemento Portland, agua, agregados fino y grueso, y aditivos en algunos casos, los materiales cumplirán las especificaciones que se detallan más adelante.	Los andenes exteriores serán de tipo concreto simple de acabado arenillado con rayas transversales de junta de expansión a cada 2.00 metros en toda el área de circulación.	
<b>Concreto Hidráulico.</b>	La estructura de pavimento en concreto hidráulico que ha sido adecuadamente diseñada y construida tiene una vida útil superior a una estructura de pavimento asfáltico.	Será de concreto hidráulico de 0.15 metros de espesor con acabado rastrillado en sentido perpendicular al estacionamiento general.	
<b>Piso PVC.</b>	Limpieza solo con agua. Vida útil + 20 años. No propaga las llamas. Ayuda a disminuir el ruido y el calor.	Estos estarán en el área administrativa.	

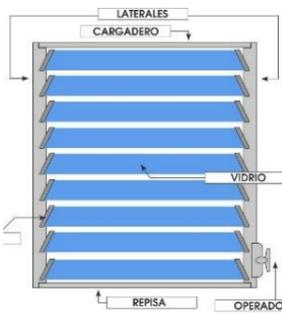
CIELOS			
<b>Gypsum.</b>	Cielo Falso y Aleros serán de Gypsum, con placas estándares de 4” de ancho x 8” de largo, el estilo y acabado en dependencia del diseño.	Cielo Falso de Gypsum para las áreas de los servicios sanitarios, módulos del centro comercial, zona administrativa, lobby y áreas internas.	
<b>PVC.</b>	Limpieza solo con agua. Vida útil + 20 años. No propaga las llamas. Ayuda a disminuir el ruido y el calor.	Estos estarán considerados en las Áreas Administrativas.	
<b>Aislante.</b>	Espuma de polietileno de celda cerrada laminada en aluminio puro en ambas caras. En espesores de 10,5 y 3mm.	Será utilizado en las áreas de todo el edificio para aislar el calor y dar una mejor sensación térmica.	
PINTURA			
<b>Pintura Anticorrosiva para Elementos de Acero.</b>	Acabado Anticorrosivo formulado sobre una base de resinas alquílicas que actúa por efecto barrera, es de fácil aplicación y	Todo el acero estructural para emplear deberá ser protegido con una capa de pintura anticorrosiva (SUR CORROSTOP)	

	posee gran poder cubriente con una excelente nivelación.	previa a su instalación y 2 capas con el color definitivo después de su montaje e instalación.	
<b>Paredes de Cerramiento y de Divisiones.</b>	Las pinturas plásticas son el producto más habitual para la decoración de paredes de interior.	Se aplicará en todas las paredes del edificio, según las especificaciones técnicas de la marca, color y propiedades.	

Tabla 18 Propuesta de Acabados. Fuente: Autores.

PUERTAS			
Material	Descripción	Aplicación	Imagen
<b>Puerta Metálica.</b>	Las puertas metálicas son elementos móviles que generalmente se utilizan en exteriores y se elaboran a partir de algún metal puro o aleaciones metálicas.	Puertas metálicas con acabados de tipo madera (se refiere a las puertas de acceso a la batería de baño).	
<b>Madera Sólida.</b>	La madera sólida es un material de excelente aislamiento por su baja conductividad térmica, lo que permite conservar el calor de la casa. Además, funciona como un eficiente aislante acústico.	Las puertas de las oficinas se construirán de madera sólida sin tablero simplemente rayado en sentido transversal.	
<b>Plywood.</b>	El contrachapado, también conocido como multilaminado, plywood, triplay o madera terciada, es un tablero elaborado con finas chapas de madera reforzada pegadas con las fibras transversalmente una sobre la otra con resinas	Puertas de acceso a los sanitarios: de plywood con acabado barniz y tinte color caoba.	

	sintéticas mediante fuerte presión y calor.		
MOBILIARIO			
Material	Descripción	Aplicación	Imagen
<b>Butacas de Polietileno.</b>	Silla para uso interior y exterior con asiento inyectado en polipropileno. Patas de aluminio anodizado de alta resistencia. Apilable. Sistema de evacuación de agua. Protección contra rayos UV.	En las butacas de espera el asiento y respaldo serán de polietileno.	
<b>Silla de Escritorio.</b>	La silla es un mueble que suele tener un respaldo, generalmente cuenta con tres o cuatro apoyos y su finalidad es la de servir de asiento a una persona. Las sillas pueden estar elaboradas con diferentes materiales: madera, hierro, forja, plástico o una combinación de varios de ellos.	Se utilizará en las zonas administrativas	

VENTANAS			
Material	Descripción	Aplicación	Imagen
<b>Aluminio y Vidrio.</b>	Vidrio de 5mm con marco de aluminio color bronce.	Estas estarán en algunos ambientes correspondientes a las áreas administrativas y algunos en las áreas de mantenimiento.	
<b>Celosía.</b>	Consiste en vidrios horizontales (comúnmente de un espesor de 5mm) instalados en una estructura de aluminio. Los vidrios se abren y cierran de forma simultánea al girar un operador.	Las ventanas de celosía se diseñaron para instalarse en todas las áreas requeridas del edificio multifamiliar	
<b>Vidrio Templado.</b>	Garantiza la integridad de los bienes materiales, así como de los seres humanos. Debido a la distribución de fuerzas (de compresión en la superficie del cristal y de tensión en el centro de este) una vez que se rompe el equilibrio entre	Puertas principales con vidrio templado y calcomanías alusivos al edificio multifamiliar, los altos de estas puertas pueden andar entre 2.50 metros hasta los 3,00 metros de altura ajustados a marcos estructurales de	

<b>Cristal Incoloro para Mamparas.</b>	estas, la compresión de la superficie libera la tensión interna del cristal, provocando su destrucción en partículas pequeñas relativamente inofensivas comparado con las astillas cortantes resultantes de la rotura de un cristal ordinario.	tubos o cajas metálicas.	
	Este cristal constituye la base o materia prima de toda gama de vidrios, para luego ser transformado en cristal reflectivo, templado, laminado, o espejo.	Se utiliza en vitrinas, decoración, muebles de vidrio y en piezas de vidrio en que los cantos queden a la vista.	

Tabla 19 Propuesta de Mobiliario. Fuente: Autores.

## 12.1.6 Propuesta de Mobiliario Urbano

MOBILIARIO URBANO			
Equipamiento	Descripción	Aplicación	Ejemplo
Pisos podotáctiles.	Pisos podotáctiles, Placas de polímeros especiales son fibras de vidrios. Cumplen con la función de advertir de un posible peligro y guiar por el camino correcto a personas con discapacidad visual.	Espacios exteriores, parques, espacios recreativos, espacios públicos.	
Laja natural.	Laja natural, de 1ra selección. - Apto para revestimientos de pared/piso, interior/exterior - Espesor: Varía de 2 a 4 cm - Peso por M <sup>2</sup> : 60kg aprox.	Espacios exteriores, espacios públicos.	
Hidrantes.	Se sitúan a no más de 30 m de distancia de la entrada principal o cualquier otro acceso de las edificaciones que protegen.	Puntos específicos.	
Pozos de infiltración.	Los pozos de infiltración consisten en excavaciones		

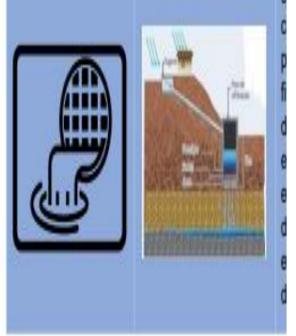
	cilíndricas o rectangulares de profundidad variable y permiten filtrar el agua de lluvia directamente al suelo en espacios reducidos, reduciendo el caudal máximo, disminuyendo el volumen escurrido y recargando la napa de agua subterránea.	Puntos específicos.	
Rampas de accesibilidad.	Rampas para personas con capacidades diferentes con una pendiente del 6%.	Andenes.	

Tabla 20 Mobiliario Urbano. Fuente: Autores.

MOBILIARIO URBANO			
Equipamiento	Descripción	Aplicación	Ejemplo
Luminaria tipo farol.	Farol punta de poste 100w LED imperial D-100, su rango de voltaje es de 85 a 303 VCA, su eficiencia energética es de 150 lúmenes.	Espacios exteriores, parques, espacios recreativos, espacios públicos.	
Luminaria tipo storm LED.	Montaje en poste especializada en alumbrado vial y peatonal, fabricada con material de aluminio y accesorios de acero inoxidable de 120watts.	Espacios exteriores, espacios públicos.	
Luminaria LED.	Luminaria LED para jardín, estilo básico fabricada con metal.	Áreas verdes entre las zonas de apartamentos.	
Graderías de aluminio.	Graderías portátiles de aluminio transportable, modulo 3MT por 3 filas de asientos, capacidad de 15 personas.	Cancha deportiva.	
Parque Infantil.	Estructura compacta con una caída de 1.36 metros, madera de pino tratada,		

	polietileno de alta densidad con protección UV con componentes metálicos.	Área de parques.	
Pavimento continuo de caucho.	Pavimento continuo de seguridad formado con caucho con una composición monolítico sin juntas. Amortiguador, antideslizante.	Parque infantil.	
Basurero público.	Basurero con estructura de lámina variante, diseño clásico, fijación mediante base de concreto o pavimento.	Espacios exteriores, parques, espacios recreativos, espacios públicos.	
Bebadero de pedestal de piedra.	Acabado de piedra comprimida, no requiere energía eléctrica, montura al suelo. Boquilla de accionamiento mecánico.	Parques, espacios recreativos, paseos verdes.	
Bancas.	Fabricado en hormigón moldeado sin armadura.	Espacio recreativo.	

<b>Malla ciclón.</b>	Fabricado en acero galvanizado de 8 pies de altura.	De ser necesario en áreas de delimitación de la villa o de los apartamentos.	
<b>Canchas.</b>	Multiuso, con malla galvanizada alrededor.	Parque.	
<b>Tanque.</b>	Tanque Rotoplas de capacidad adecuada según cálculo de consumo.	Área de tanque de almacenamiento.	

Tabla 21 Mobiliario Urbano. Fuente: Autores.

### 12.1.7 Propuesta de Árboles

Para el multifamiliar se recomienda reforestar con especies propias de la región, así como la utilización de Ciprés, Palmera abanico, Caña fistula para un confort térmico en las zonas.

- Caña fistula:

La caña fístula, también conocida como “lluvia de oro” es un árbol semi-deciduo que puede alcanzar hasta 20 m de altura, más comúnmente 10 m, de copa extendida y ramas ligeramente colgantes. Las hojas, de color amarillo y parecidas a las del cítilo, aparecen a finales de la primavera en grandes grupos colgantes. Se transforman en largas vainas gruesas y cilíndricas, con colores que van del marrón al negro.

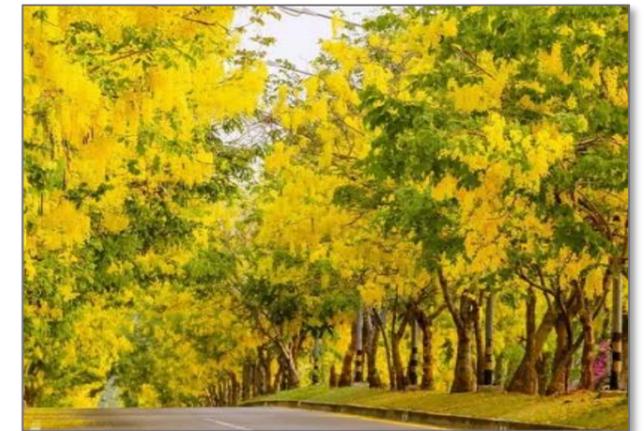


Imagen 81 Caña Fístula. Fuente: Google.

La planta es apreciada por su valor decorativo, se suele plantar en jardines y a lo largo de las carreteras, se adecua muy bien a regiones tropicales y subtropicales, con climas áridos. Esta misma tiene mejor crecimiento cuando se encuentra a pleno sol.



Imagen 82 Cipres. Fuente: Autores.

- Ciprés:

Las especies que componen el género *Cupressus* crecen en forma de árbol, llegando a medir cerca de 25 metros de altura. En general las plantas de ciprés muestran un patrón de crecimiento tipo piramidal, sobre todo en el estado juvenil.

Algunas especies de este género son utilizadas como plantas ornamentales. Los árboles de cipreses se usan en proyectos de reforestación. Además, algunas especies de este

género son estudiadas por sus propiedades antibióticas contra una amplia gama de microorganismos.

Algunas especies de este género son utilizadas como plantas ornamentales. Los árboles de cipreses se usan en proyectos de reforestación. Además, algunas especies de este género son estudiadas por sus propiedades antibióticas contra una amplia gama de microorganismos.

- Laurel Japonico:

El laurel manchado es un arbusto muy hermoso, tan agradable en verano como en invierno con sus lindas bayas rojas.

Favorezca la temporada de otoño para plantarlo y mantenga una distancia de 30 a 40 pulgadas (80 a 100 cm) entre las plantas si planea cultivarlo como seto.

El laurel manchado puede soportar la poda muy bien e incluso se puede podar severamente si es necesario. Siempre volverá a crecer, incluso si se corta directamente en el muñón.

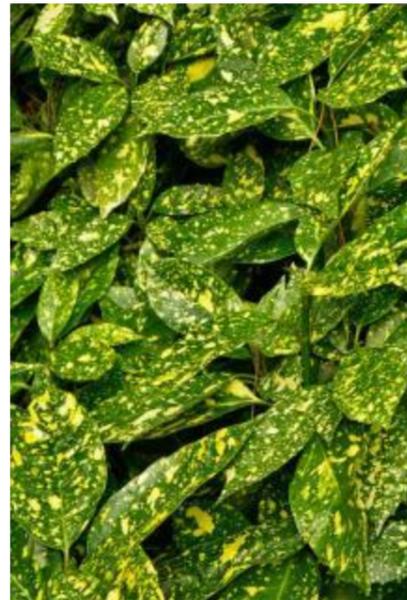


Imagen 83 Laurel Japonico. Fuente: Google.



Imagen 84 Sardinillo. Fuente: Google.

- Sardinillo:

Es muy común en todas las zonas del país, mayormente en ambientes regulares; 0-1300m; florece entre mayo a septiembre. fructifica entre diciembre-abril. En Estados Unidos se encuentra en el extremo sur de Arizona y Florida hasta Argentina Género con 12 especies distribuidas desde Estados Unidos (Arizona) hasta América tropical.

Es un árbol de avanzada, o sea que invade campos abandonados, terrenos pobres y pedregosos. Es considerado como un árbol pionero.

Arbustos y árboles pequeños. Hojas imparipinadas, 3-9 folioladas; folíolos serrados, lanciolados, ápice agudo a acuminado, puberulentos al menos a lo largo del nervio principal del haz y del envés, a veces sobre toda la superficie del envés. Inflorescencia un racimo terminal de hasta 20 flores amarillas; cáliz cupular, regularmente 5-dentado, dientes apiculados, 3-7 mm de largo; corola tubular-campanulada sobre un tubo basal angosto 3.5-6 cm. de largo, glabra por fuera. Cápsula linear, subte rete cuando fresca, 7-21 cm. de largo 5-7 mm de ancho, lenticelada, más o menos glabra, a veces ligeramente lepidota; semillas 2-aladas con alas hialino-membranáceas.

- Palmera Dátil:

Esta variedad de palmera es una planta de las conocidas como dioicas. Su tronco es único, erecto y llega a medir unos 30 metros de altura con un diámetro de 50 centímetros. Está cubierto por una corteza constituida por los restos de las hojas viejas, que asemeja a las placas de un caparazón.

Las hojas son pinnadas, espinosas y de gran tamaño, ya que pueden medir hasta 5 metros de longitud. Son de color verde claro o como suele llamárselo, color glauco. Los folíolos miden 80 centímetros.

Las inflorescencias de la palmera datilera son erectas y ramificadas, nacen entre las hojas a partir de espatas bivalvas de color pardo. Las flores son bracteadas con 3 pétalos y 3 sépalos, las masculinas son de color crema y presentan 6 estambres; las femeninas se las reconoce por su color verde amarillento con un gineceo tricarpelar y con estigmas que aparecen como retorcidos hacia su interior.



Imagen 85 Palmera Dátil. Fuente: Google.

## 12.1.8 Propuesta de Estrategias Bioclimáticas

- **Barrera Verde:**

Las barreras verdes ayudaran como rompevientos, además que permitirá que el viento no llegue con mucha fuerza al edificio, y este permita que ventile de manera uniformemente en todo el conjunto.

Las barreras también ayudan a una mejor ventilación natural, ya que oxigenan el aire que después ventila los ambientes, además proponen una sombra abundante que mantiene fresco el lugar, de igual manera la ventilación se utiliza como un sistema de deshumidificación en los edificios en conjunto con otras herramientas que funcionan con energía eléctrica.

Árbol monje: también conocido como “Pino Hindú”. Es un árbol de hoja perenne, exhibe un crecimiento simétricamente piramidal, el tallo principal es recto, sin divisiones. Las ramas son delgadas, cortas, cerca de 1 a 2 m de longitud, glabras y pendular. El árbol es alto y esbelto, crece hasta 12 metros de alto. Se sabe de árboles con más de 30 metros de altura. Su cultivo es común como árbol ornamental, debido a su eficacia para aliviar la contaminación acústica.



Imagen 86 Árbol Monje. Fuente: Google.

Vetiver: Es una planta que posee profundidad y firmeza que alcanzan sus raíces de manera vertical hasta casi 4 mts, lo que la convierten en una herramienta relevante para mantener y mejora la calidad de los suelos, con una resistencia a la tensión promedio de 75MPa = 765 Kg/cm<sup>2</sup>, lo cual le convierte en un excelente estabilizador de bordes y terrazas, incrementando la resistencia al corte del suelo hasta en un 40%.



Imagen 87 Vetiver. Fuente: Google.

- **Techo Verde con aplicación de panel solar.**

La gran novedad es que los paneles solares montados sobre un techo verde pueden producir hasta un 16% más de energía.

Esto se debe a que las plantas actúan como sistema natural de enfriamiento para los paneles.

La vegetación del techo a través de la evaporación disminuye la temperatura del aire circundante. Esto ayuda a los paneles solares a lograr un mejor desempeño, ya que su rendimiento disminuye si la temperatura propia del módulo supera los 25° C.

Otra singularidad de esta alianza es que los techos verdes **eliminan los** contaminantes del aire, por lo que mantienen las partículas de polvo fuera de las células solares. No sólo facilitando el mantenimiento, sino también permitiendo que los paneles solares absorban más luz solar y generen más energía.

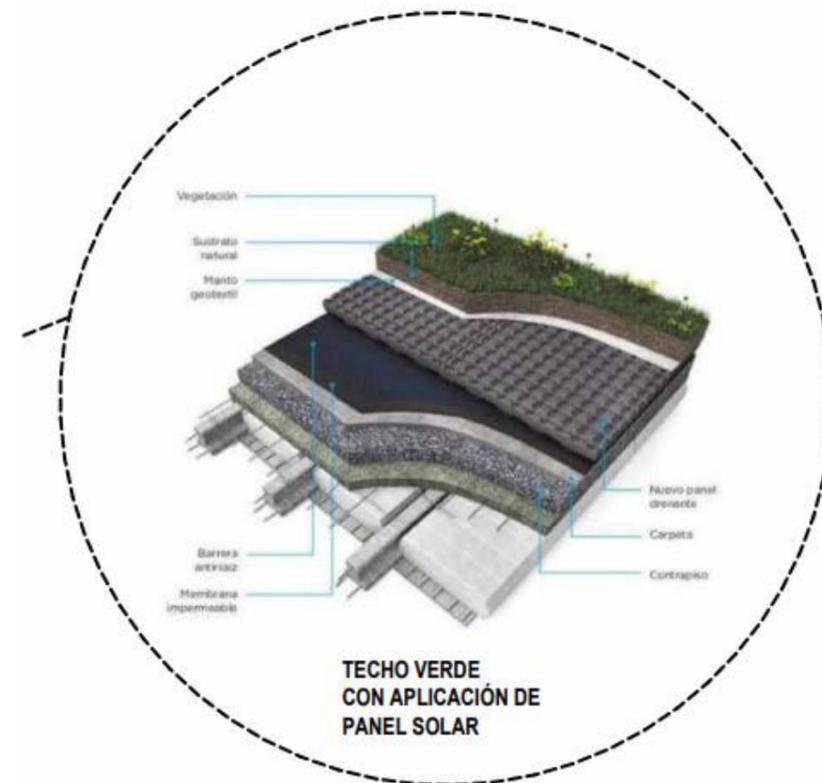
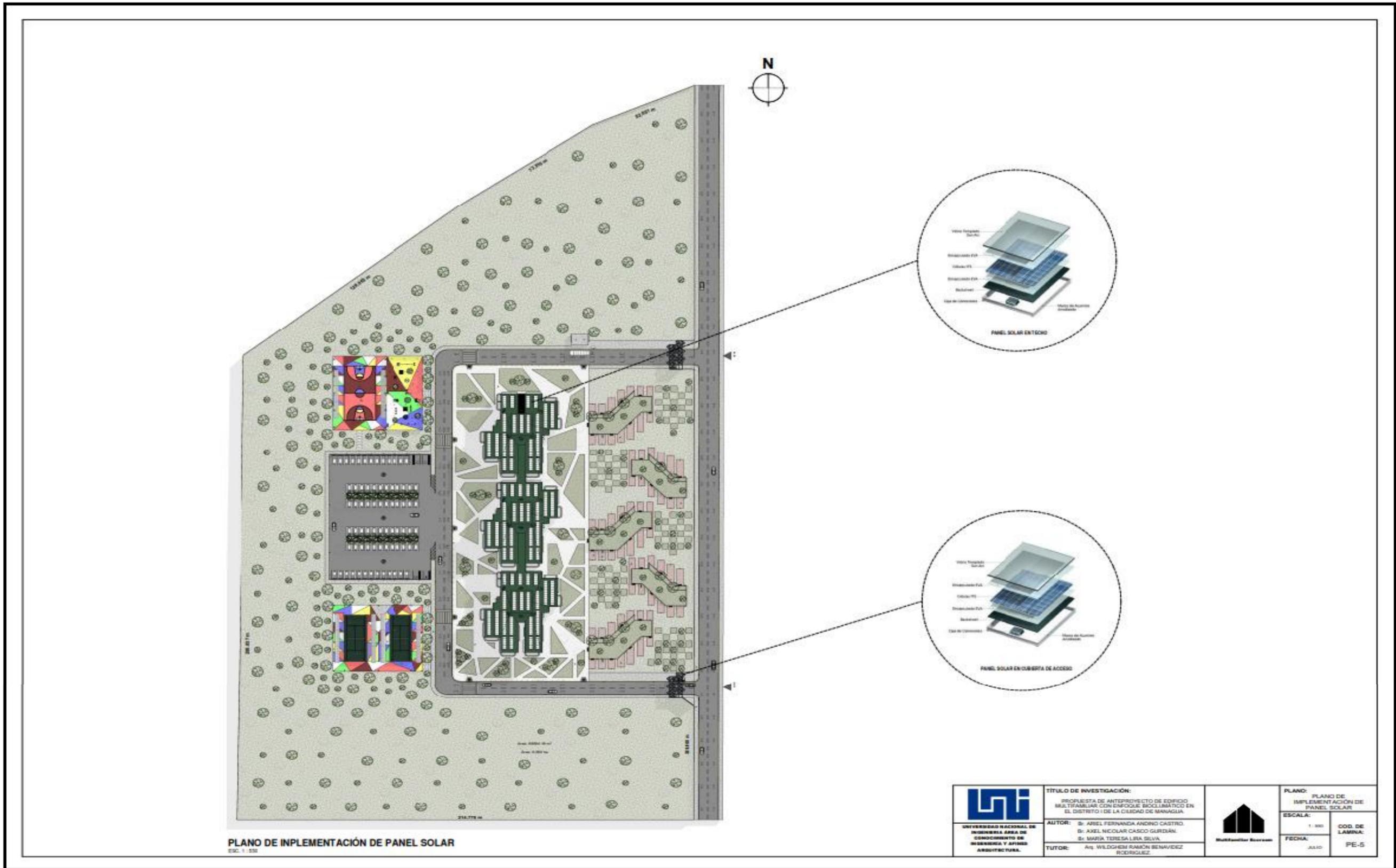
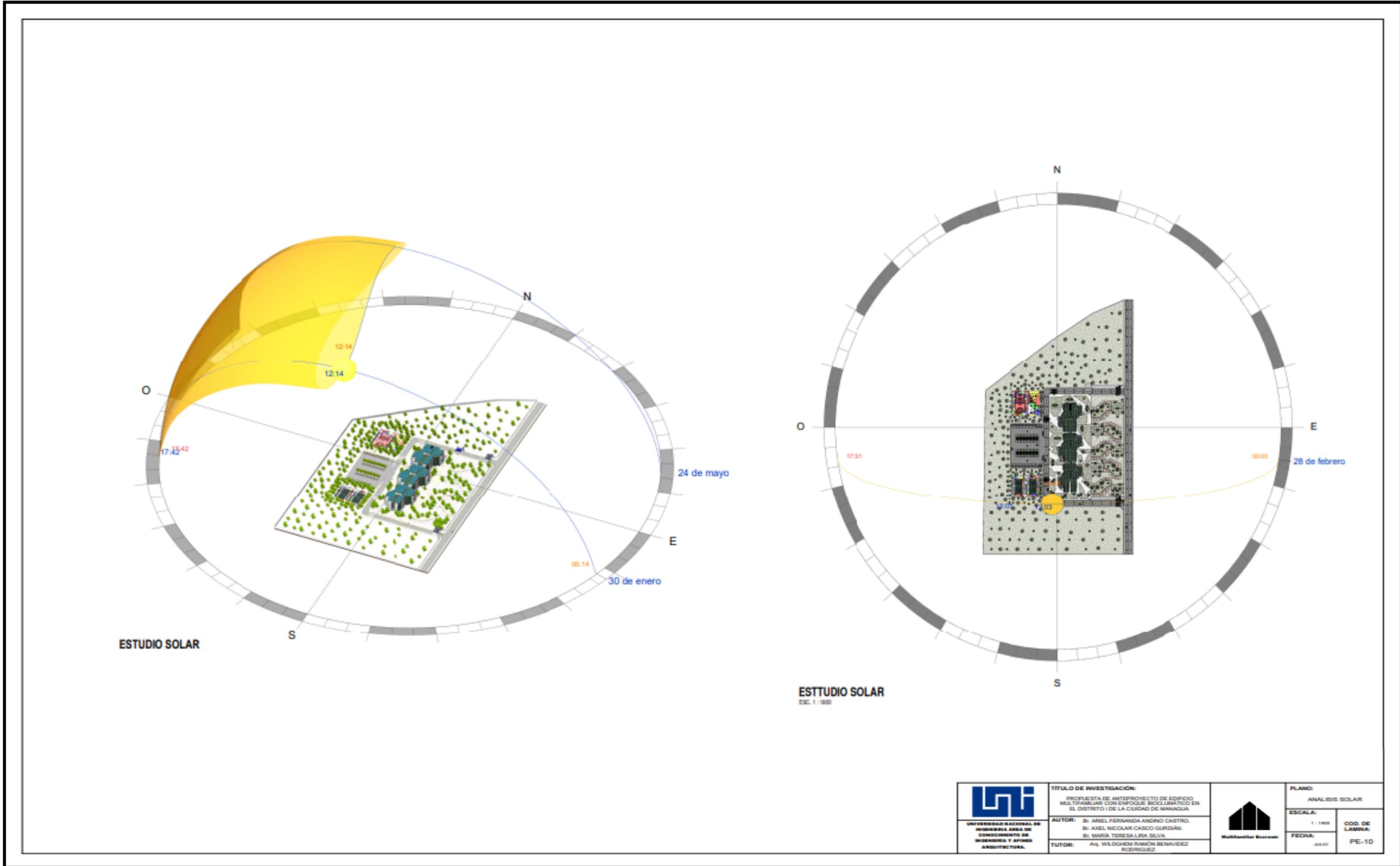


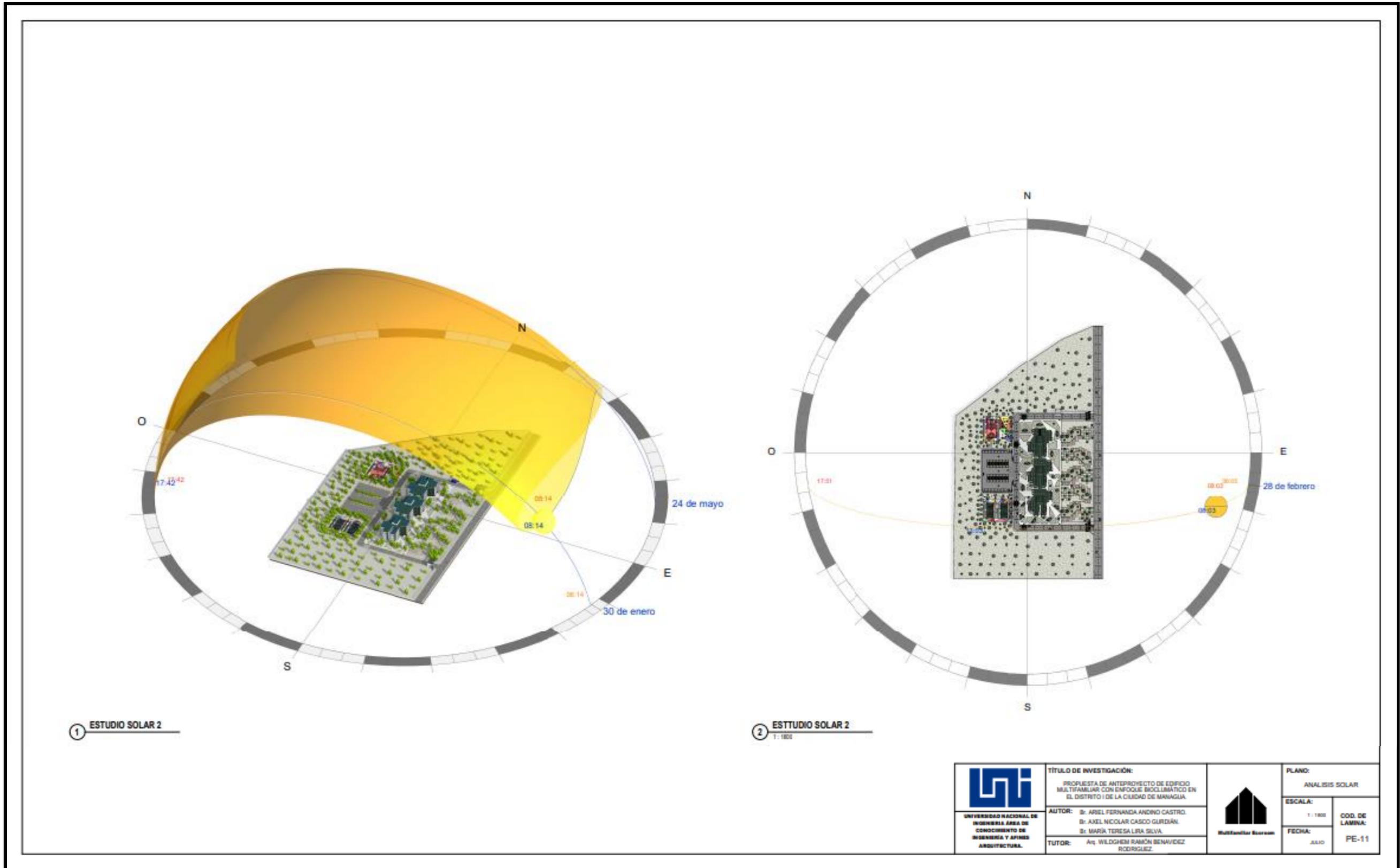
Imagen 88 Cubierta de techo verde con aplicación de panel solar. Fuente: Autores.



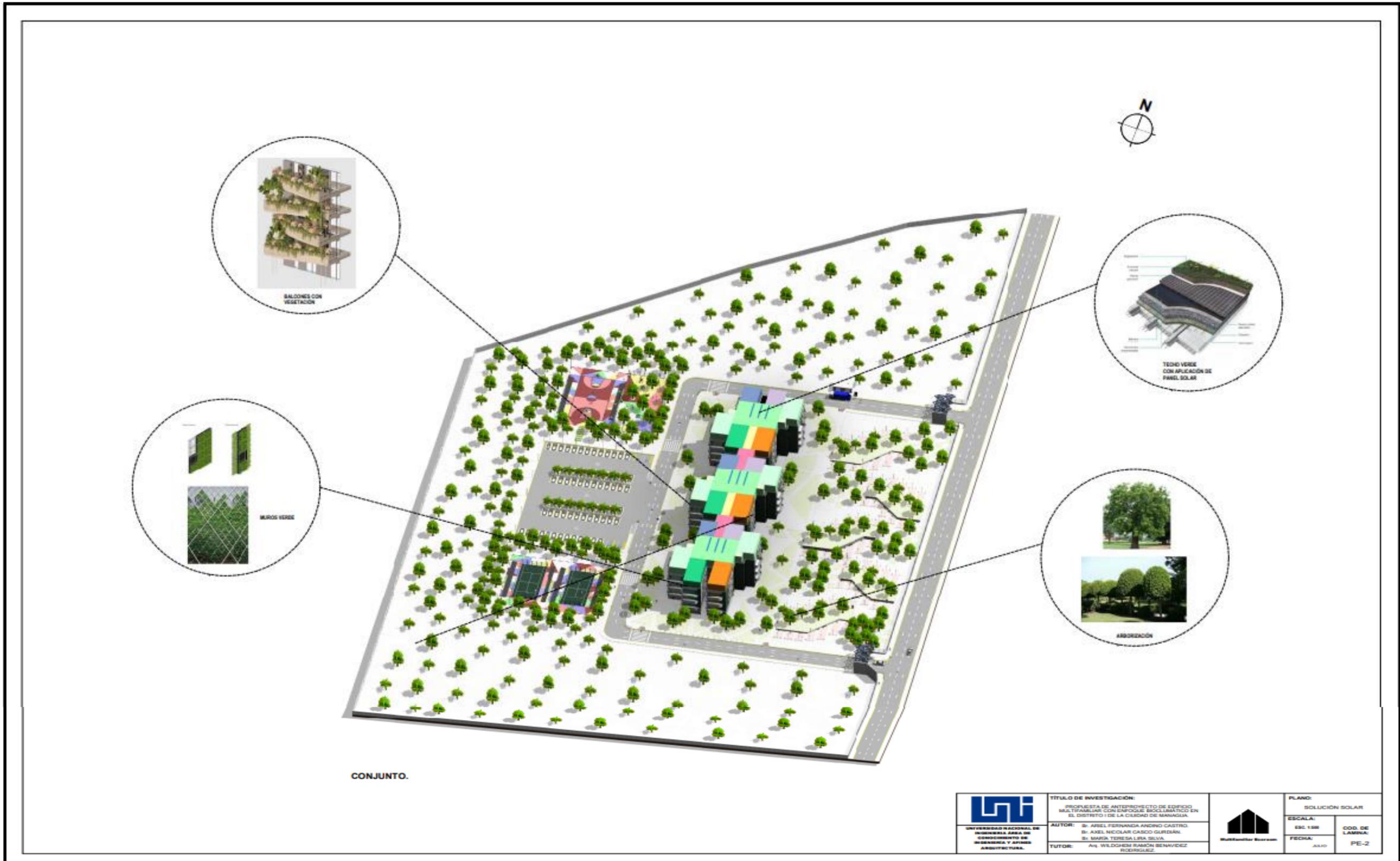
Plano 1 Implementación de Panel Solar. Fuente: Autores.



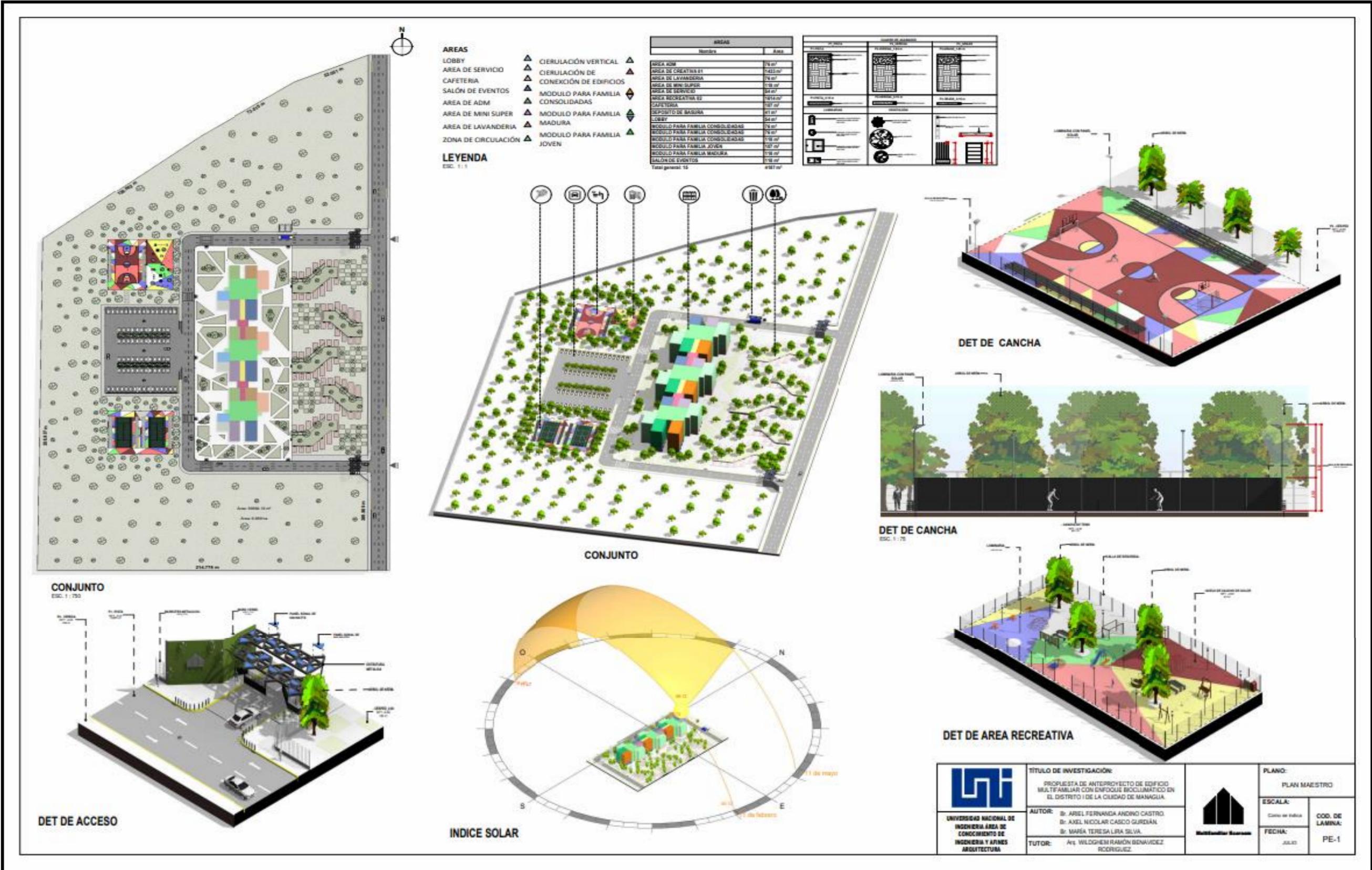
Plano 4 Estudio Solar. Fuente: Autores.



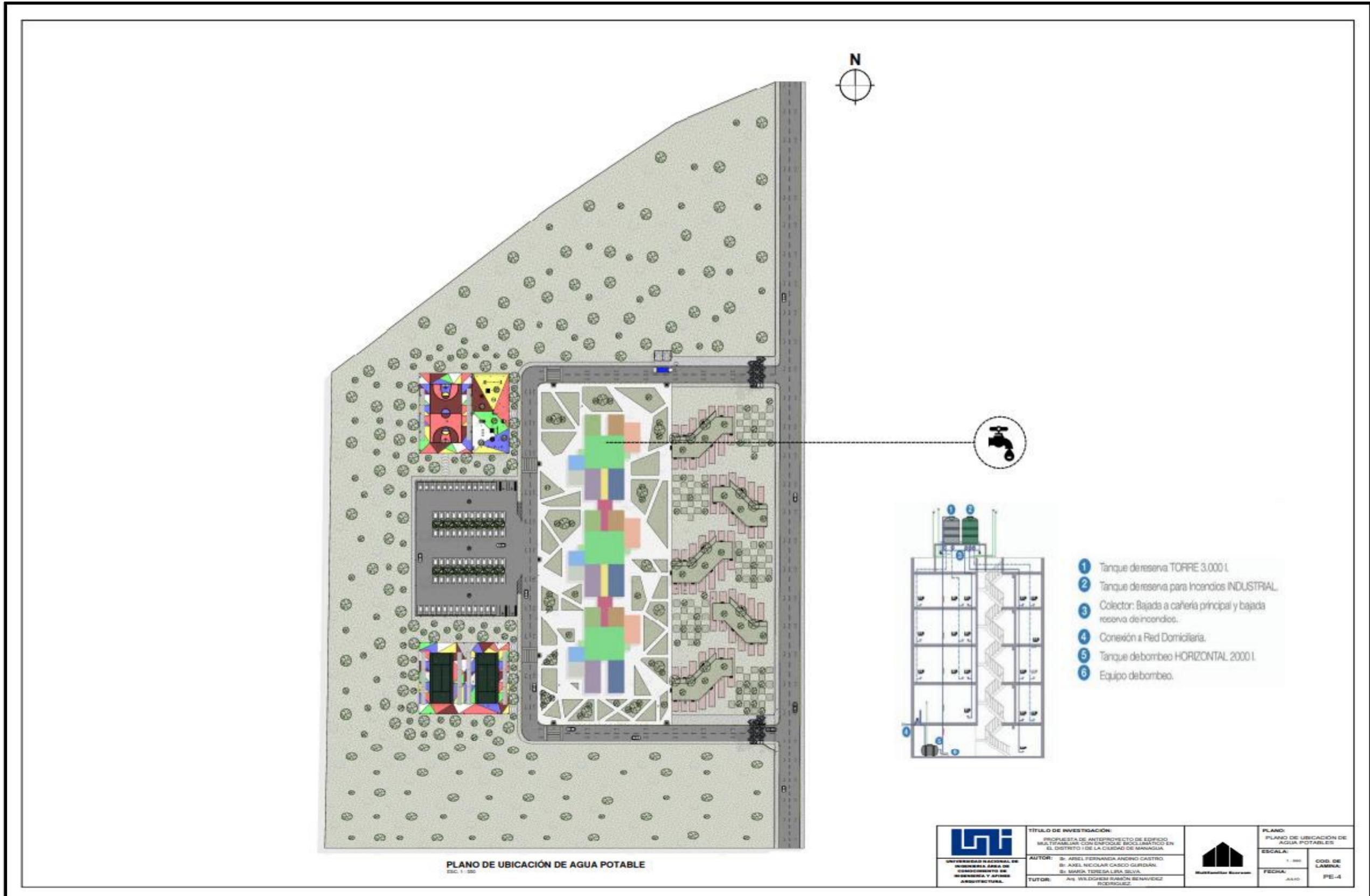
Plano 6 Estudio Solar. Fuente: Autores.



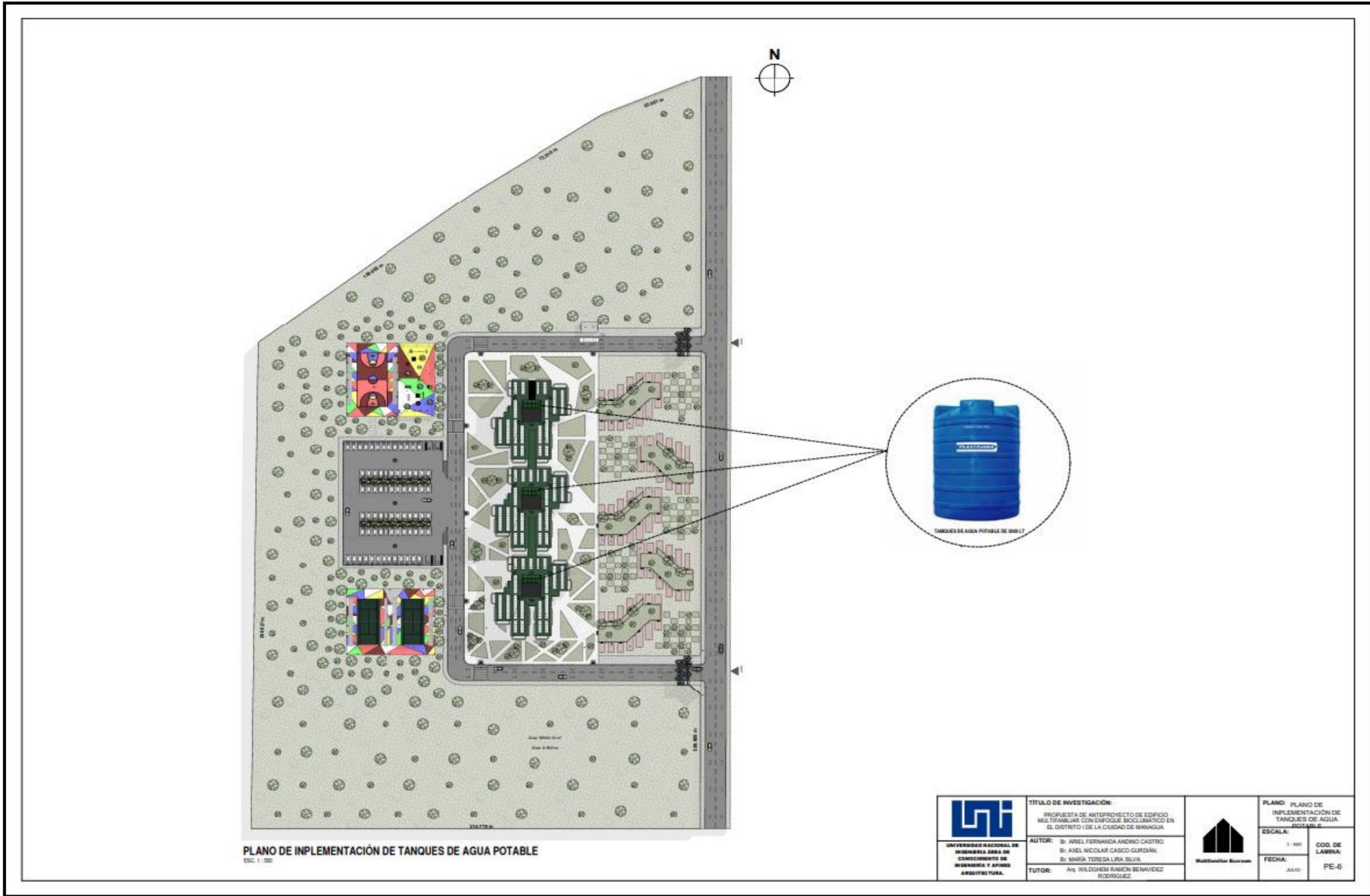
Plano 9 Solución Solar. Fuente: Autores.



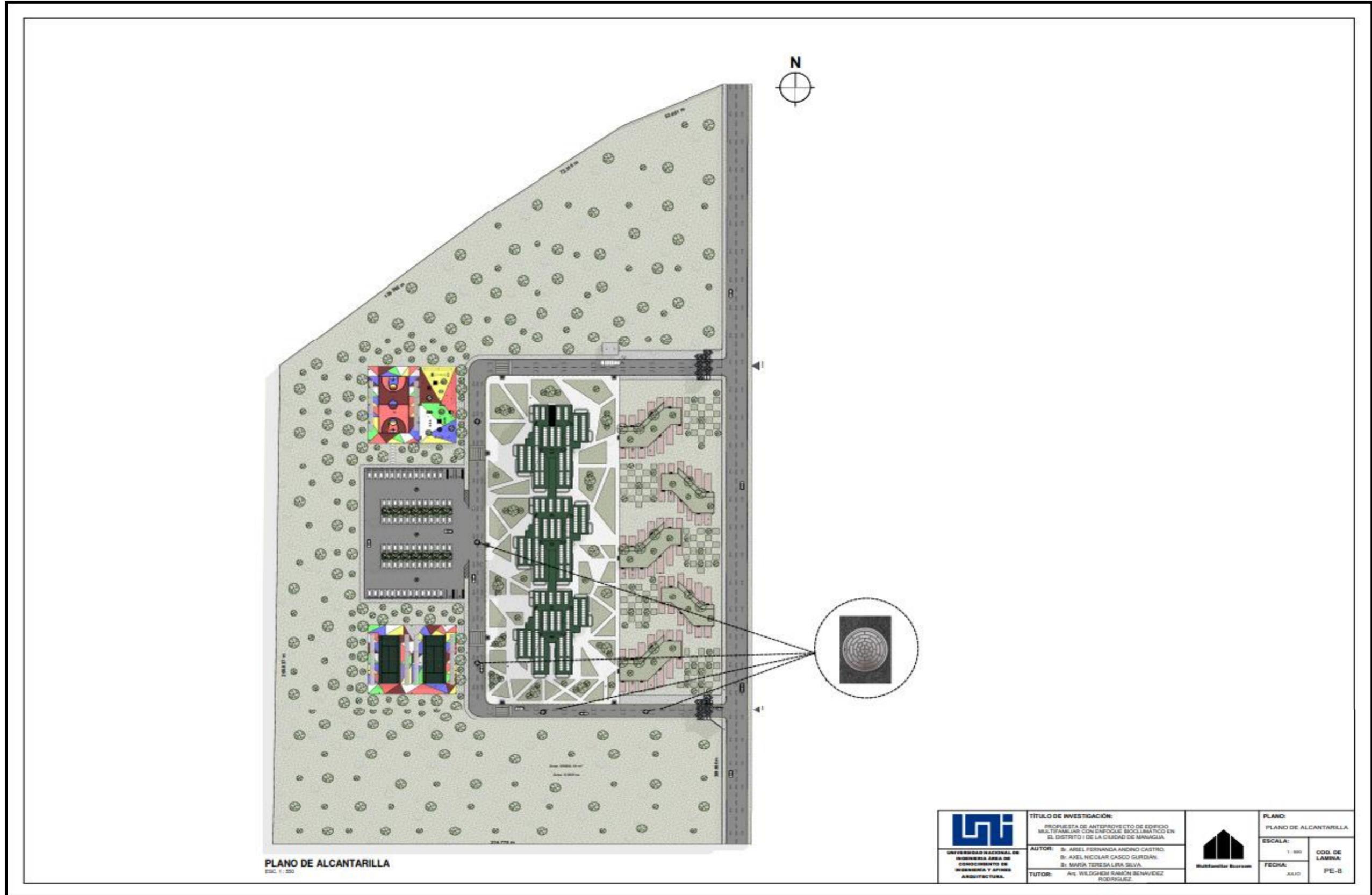
Plano 12 Plan Maestro del Conjunto. Fuente: Autores.



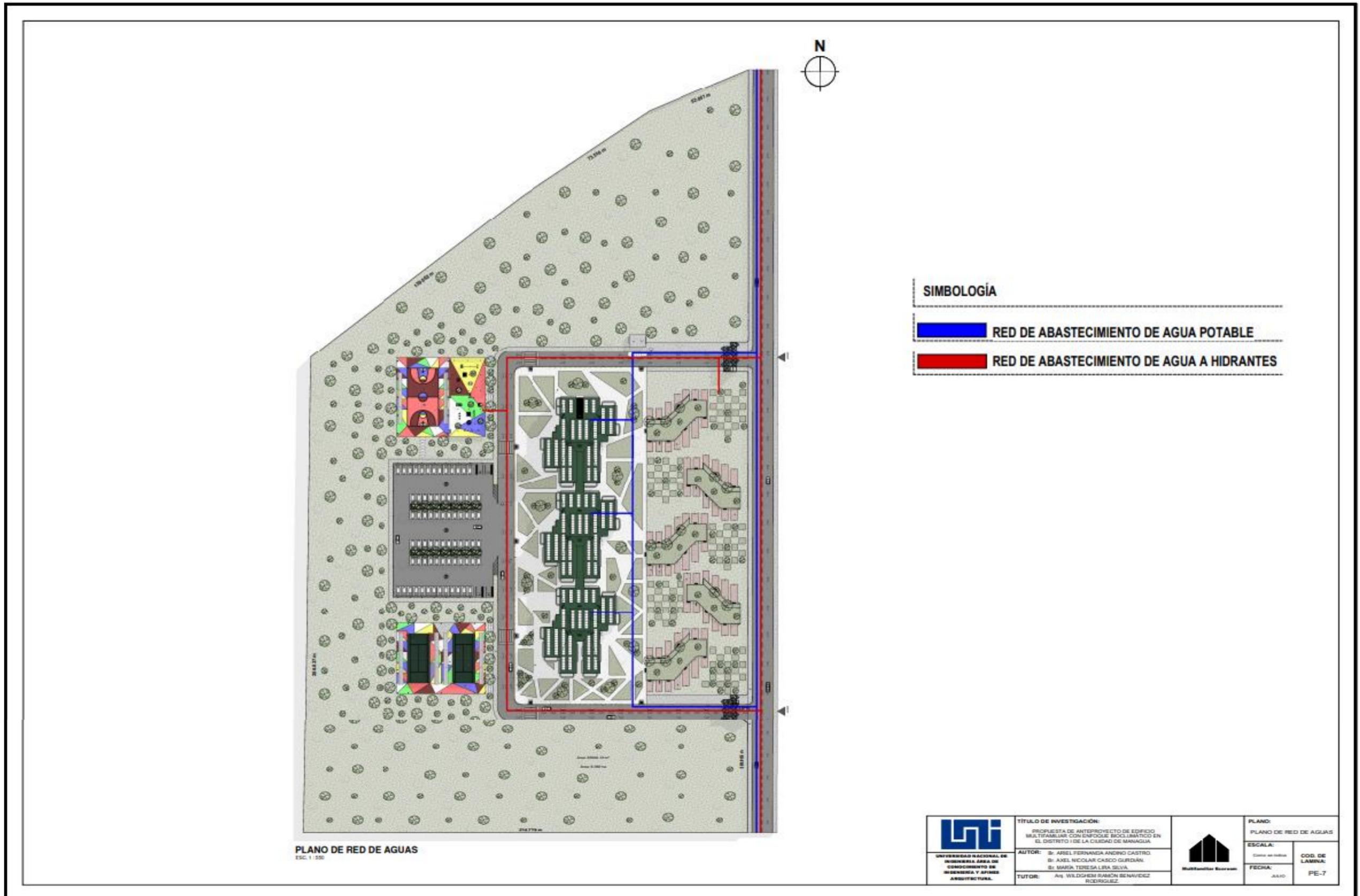
Plano 15 Agua Potable. Fuente: Autores.



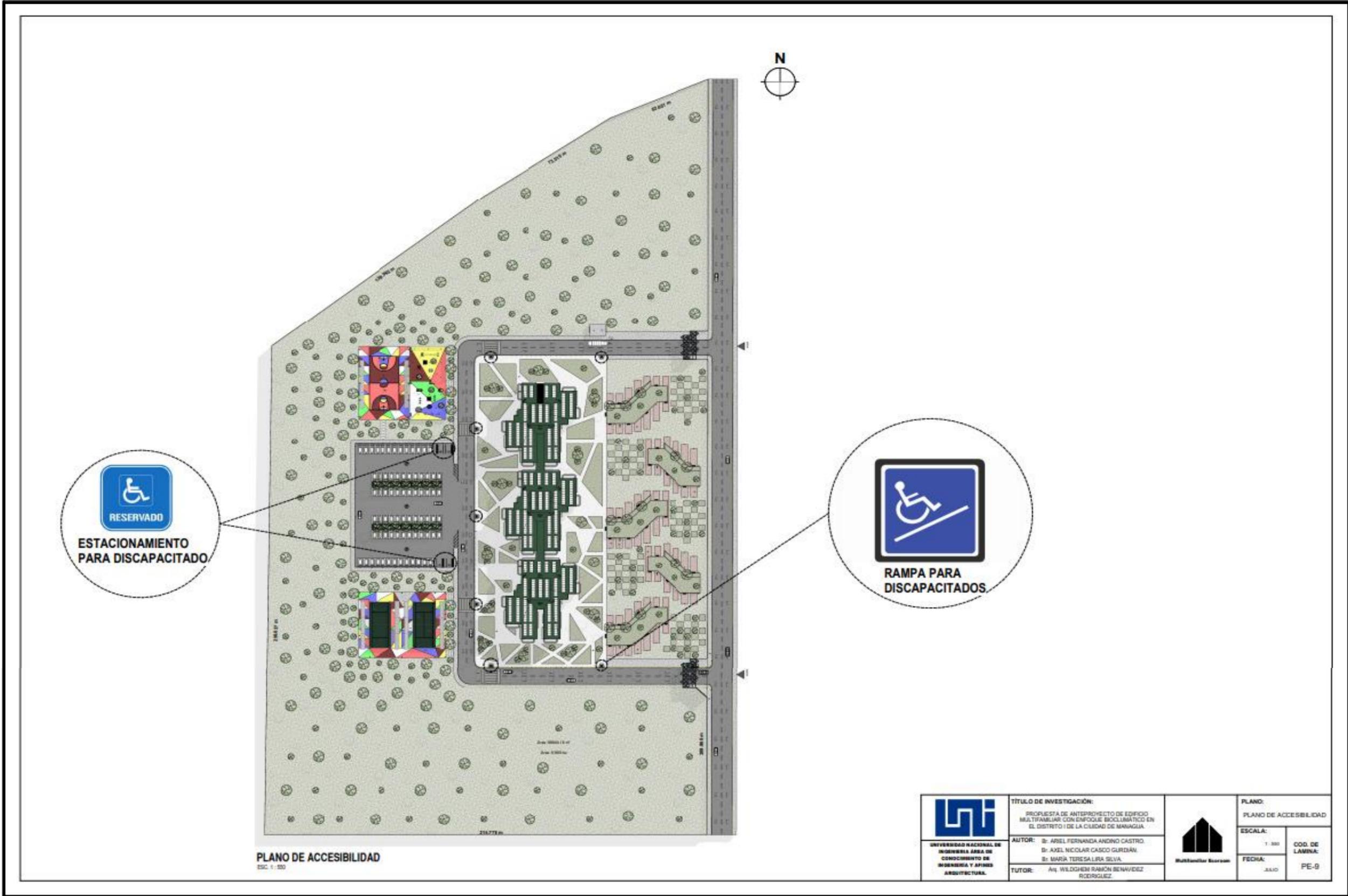
Plano 17 Tanques de Agua Potable. Fuente: Autores.



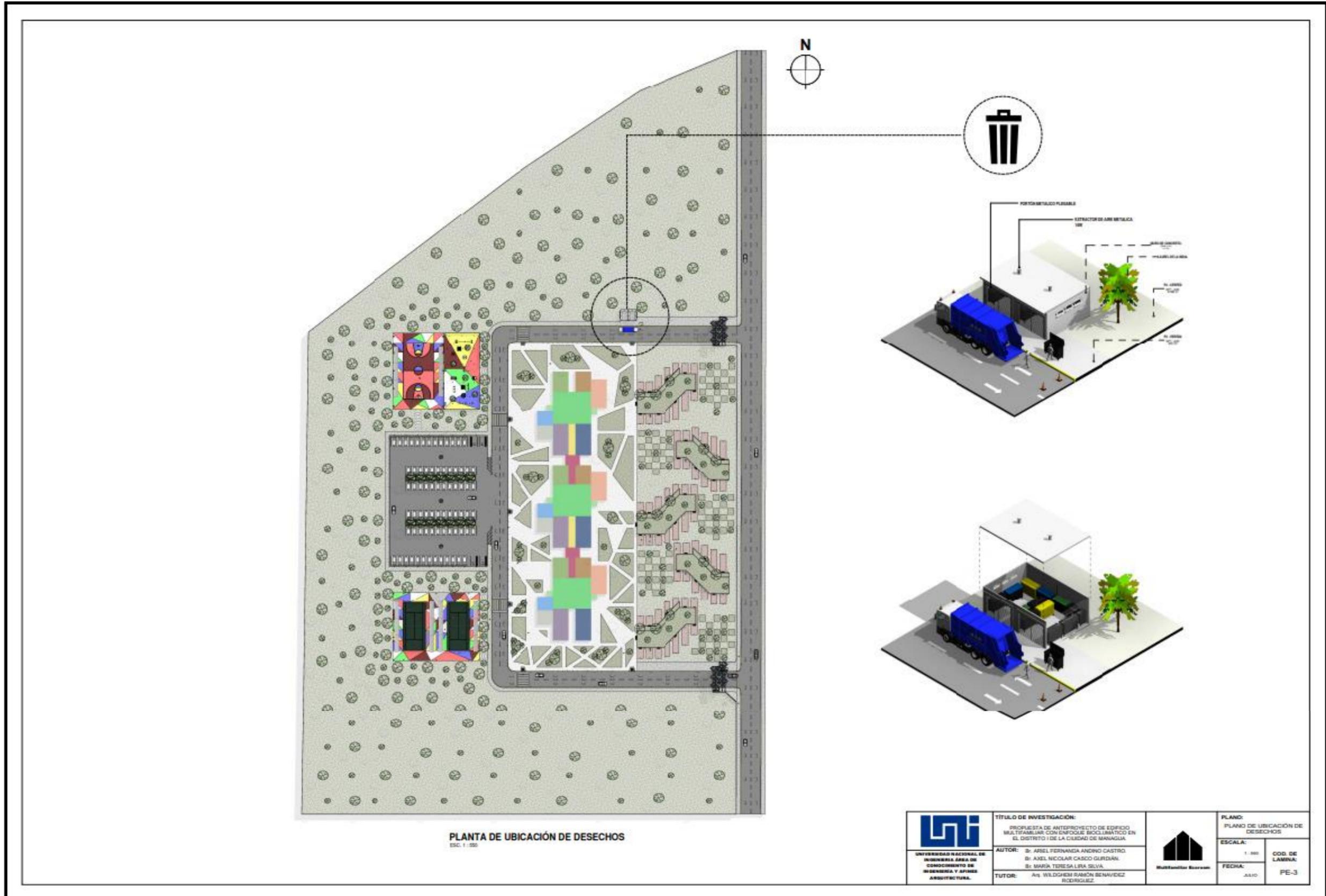
Plano 19 Ubicación de Alcantarilla. Fuente: Autores.



Plano 22 Red de Aguas. Fuente: Autores.



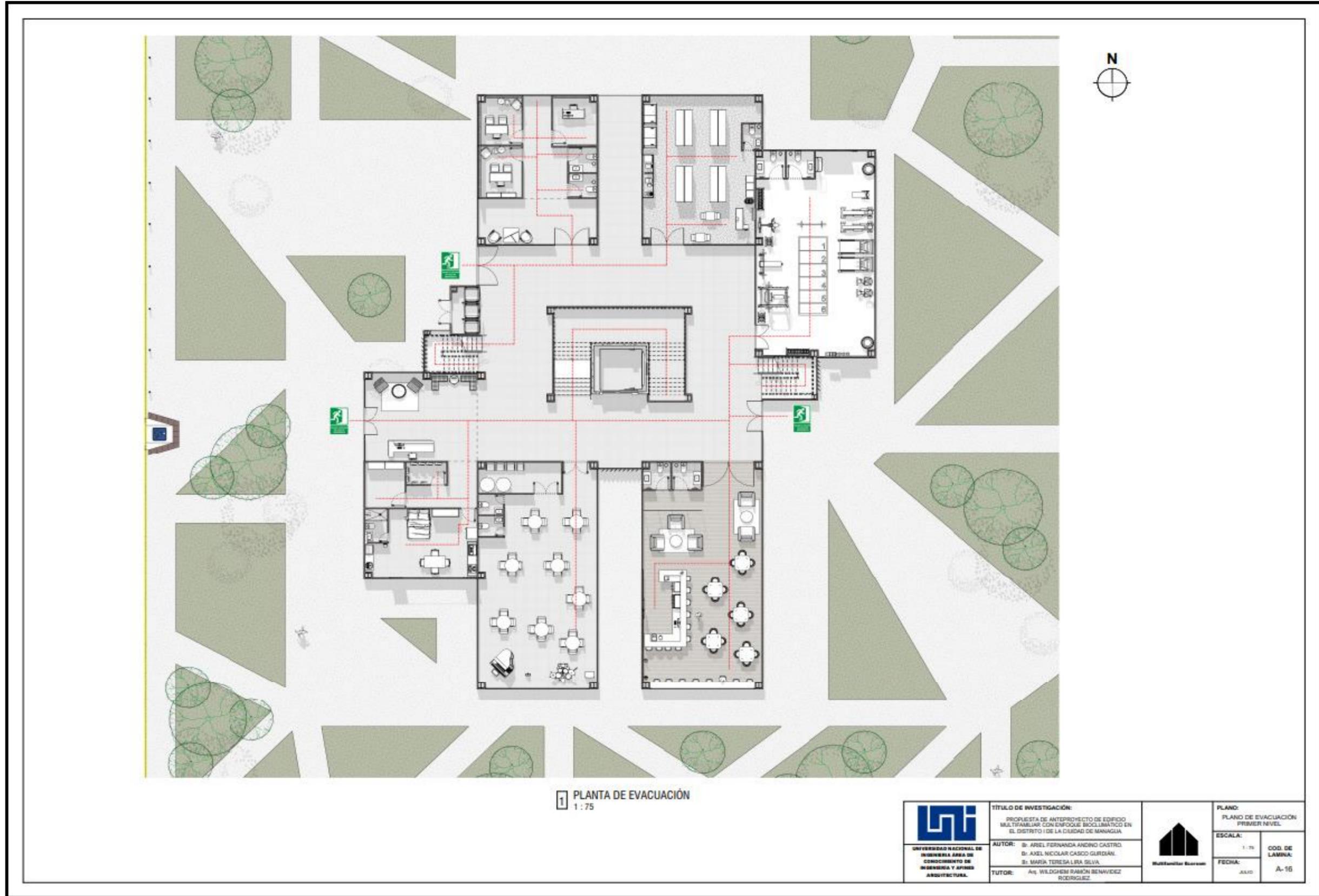
Plano 25 Accesibilidad. Fuente: Autores.



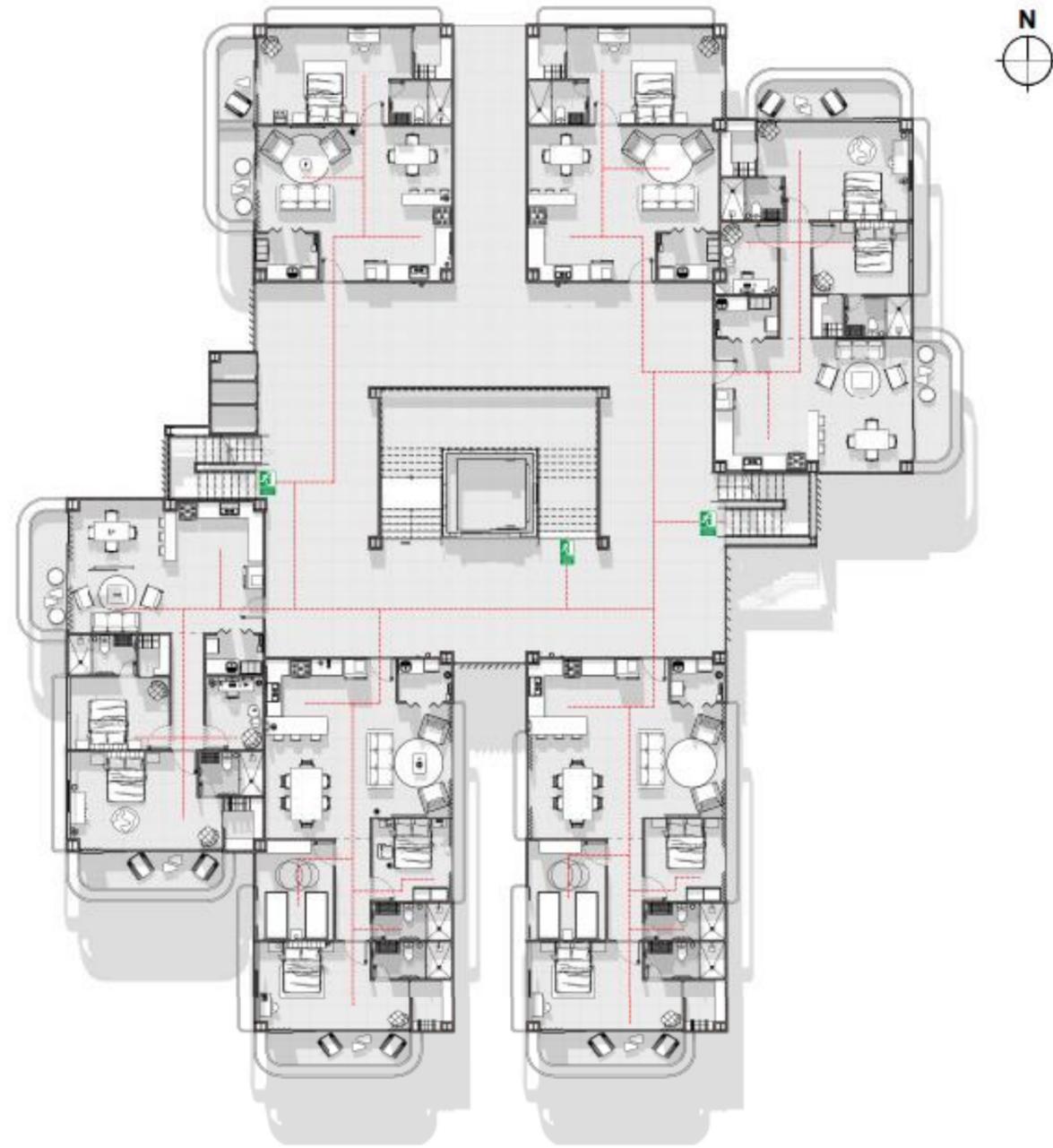
**PLANTA DE UBICACIÓN DE DESECHOS**  
ESC. 1 : 500

<p>UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA ÁREA DE CONOCIMIENTO DE INGENIERIA Y SPACES ARQUITECTURALES</p>	<p>TÍTULO DE INVESTIGACIÓN: PROPUESTA DE ANTEPROYECTO DE EDIFICIO MULTIFAMILIAR CON ENFOQUE BIOCLIMÁTICO EN EL DISTRITO I DE LA CIUDAD DE MANAGUA.</p>	<p>Multifamiliar Ecoroom</p>	<p>PLANO: PLANO DE UBICACIÓN DE DESECHOS</p>	
	<p>AUTOR: Dr. ARIEL FERNANDA ANDRINO CASTRO Dr. AXEL NICOLAR CASCO GURDIÁN Dr. MARÍA TERESA LISA SILVA</p>		<p>ESCALA: 1 : 500</p>	<p>COD. DE LÁMINA: PE-3</p>
	<p>TUTOR: Arq. WILDOGBEN RAMÓN BENAVIDEZ RODRIGUEZ</p>		<p>FECHA: 2010</p>	

Plano 28 Ubicación de Desechos. Fuente: Autores.

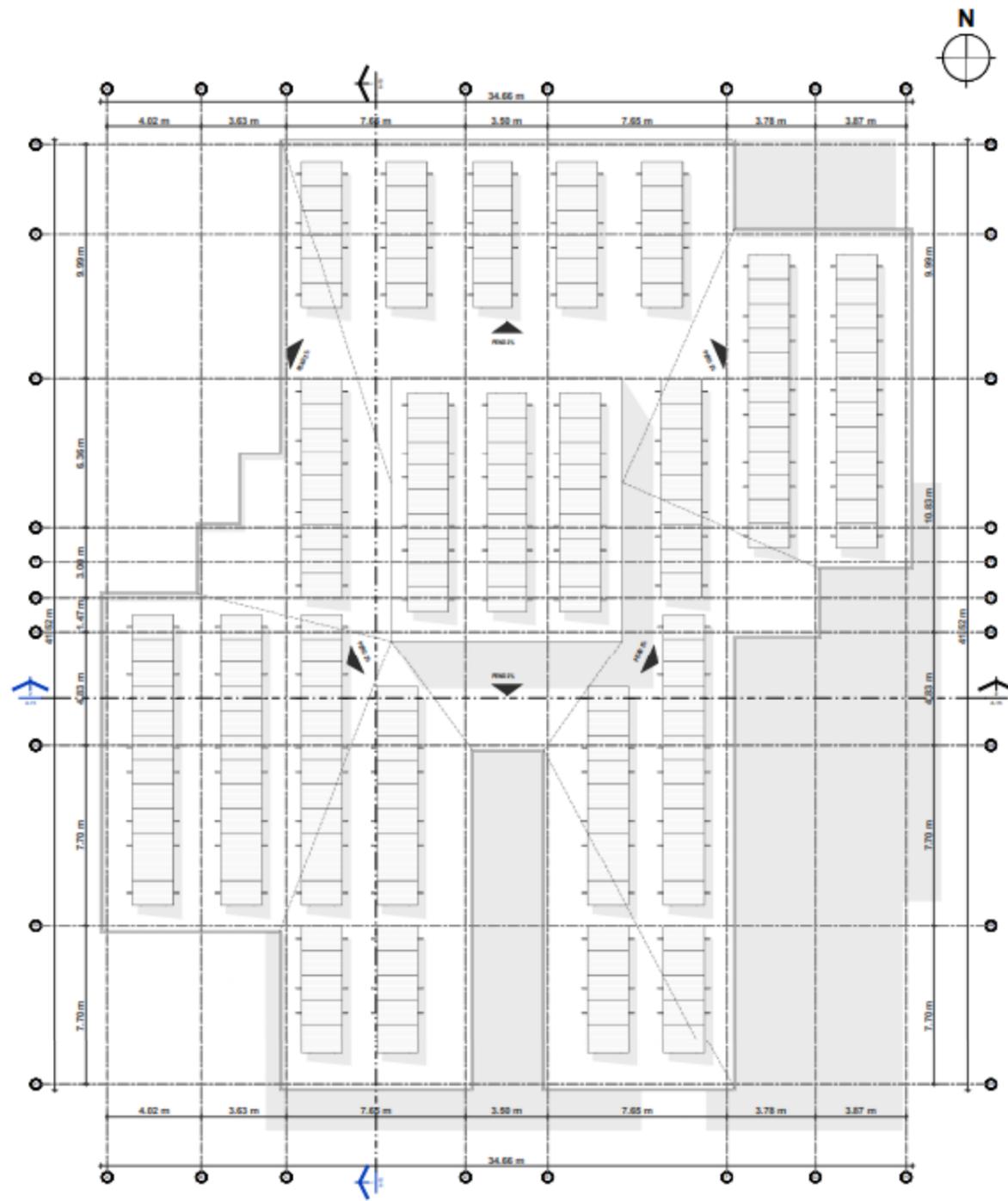


Plano 31 Evacuación Primer Nivel. Fuente: Autores.

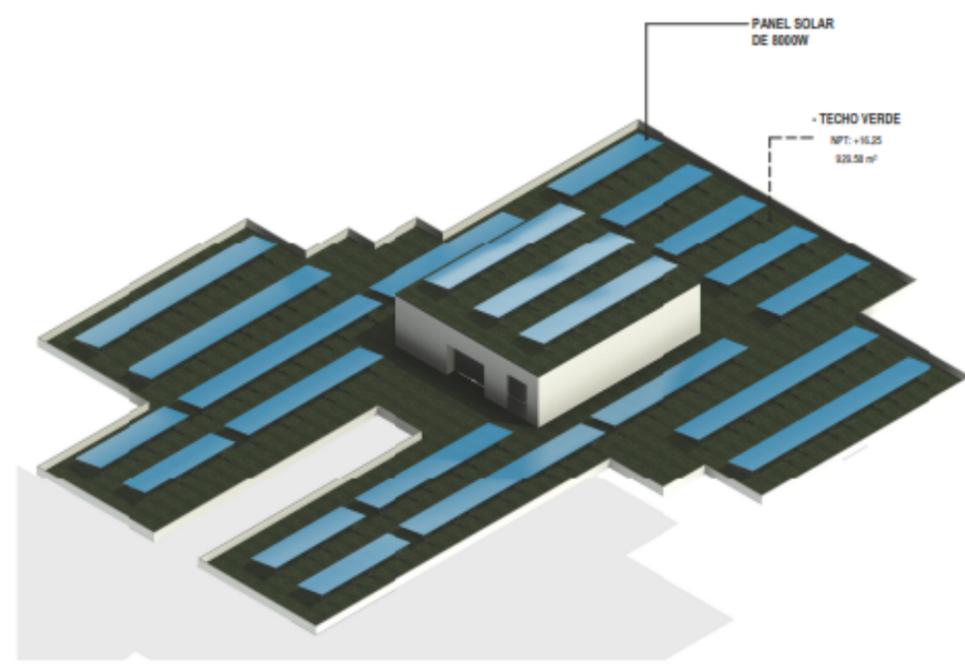


1 PLANTA DE EVACUACIÓN SEGUNDO NIVEL  
1:75

<p>UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA</p>	<p>TÍTULO DE INVESTIGACIÓN: PROPUESTA DE ANTEPROYECTO DE EDIFICIO MULTIFAMILIAR CON ENFOQUE BIOCIMÁTICO EN EL DISTRITO I DE LA CIUDAD DE MANAGUA.</p>		<p>PLANO: PLANO DE EVACUACIÓN SEGUNDO NIVEL</p>	
	<p>AUTOR: B. ARIEL FERNANDA ANDINO CASTRO. B. AXEL NICOLAS CASCO GUZDAN. B. MARÍA TERESA LIRA SILVA.</p>		<p>ESCALA: 1:75</p>	<p>COD. DE LAMINA: A-17</p>
	<p>TUTOR: Arq. WILDOREM RAMÓN BENAVIDEZ RODRIGUEZ.</p>		<p>FECHA: JULIO</p>	

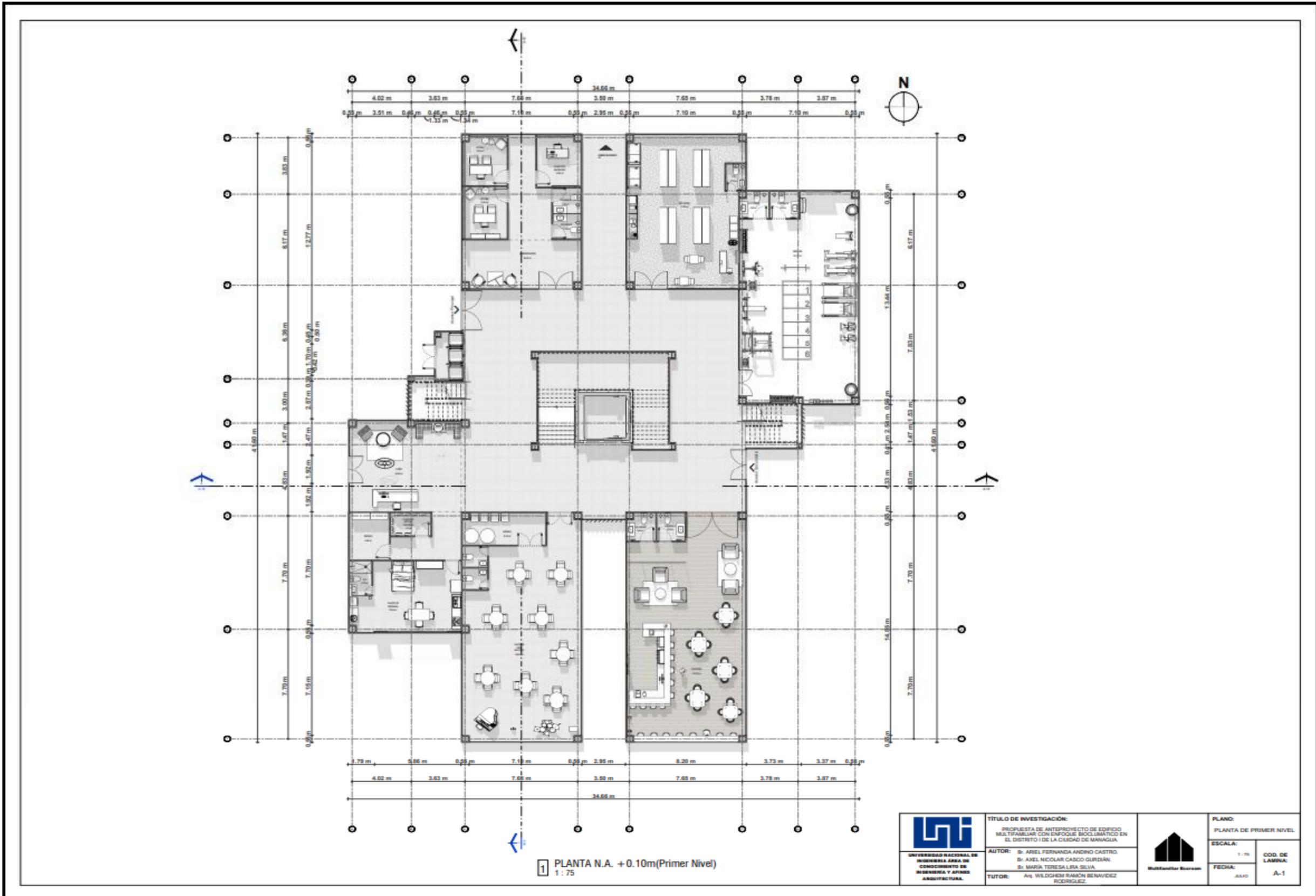


1 PLANTA N.A. +16.25 (Techo)  
1:75

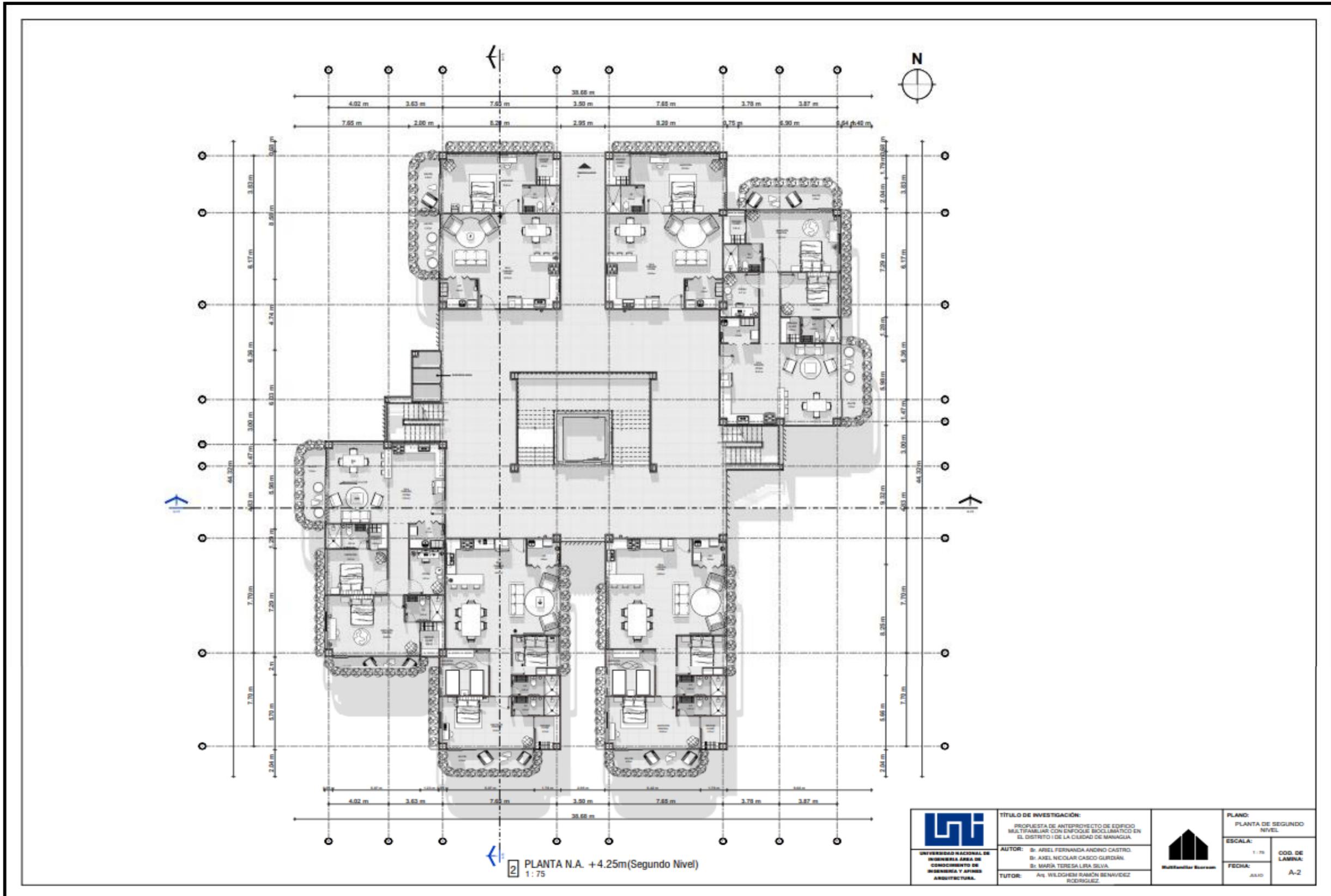


2 3D DE TECHO

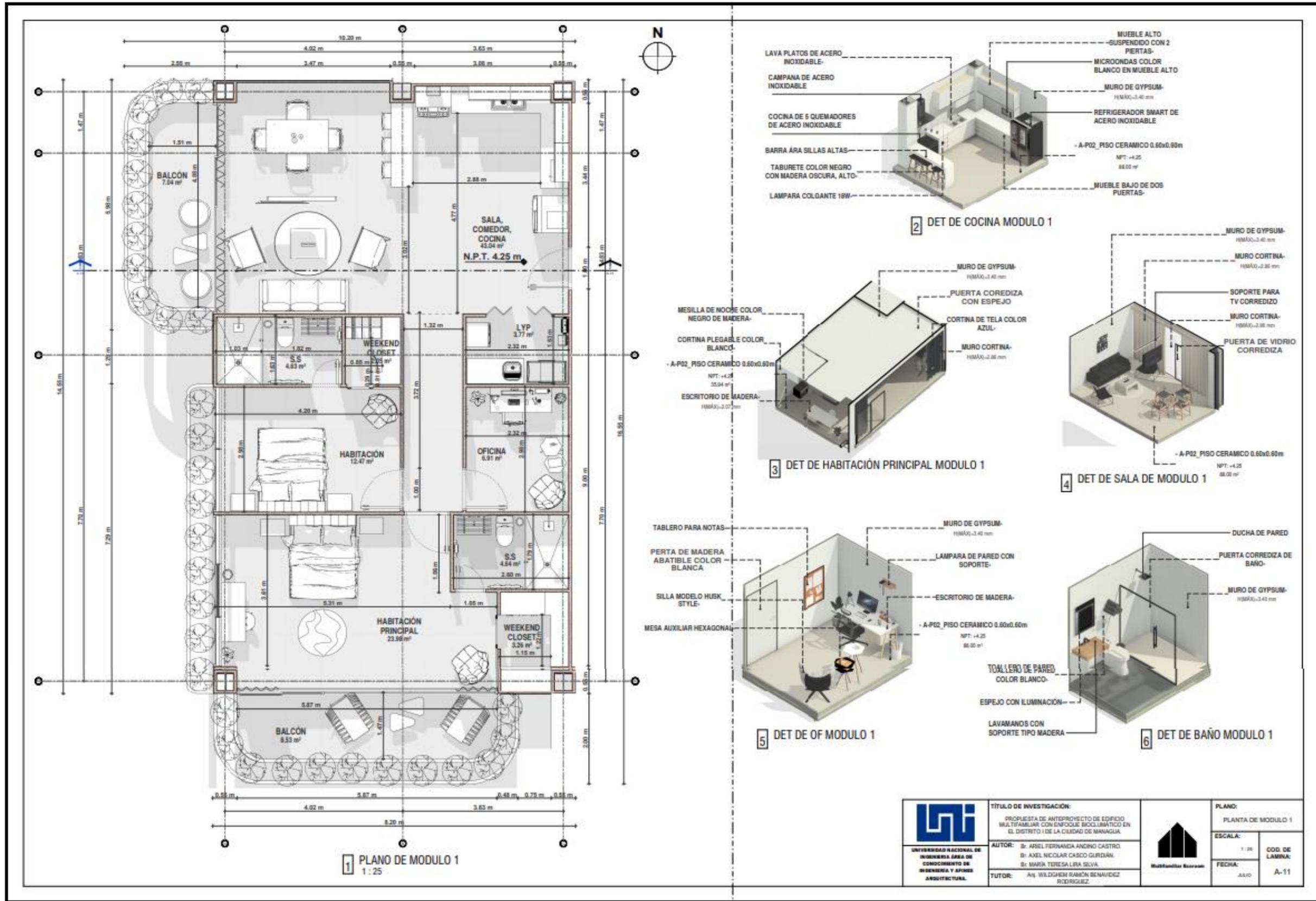
<p>UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA Y ARTES ARQUITECTURALES</p>	<p>TÍTULO DE INVESTIGACIÓN: PROPUESTA DE ANTEPROYECTO DE EDIFICIO MULTIFAMILIAR CON ENFOQUE BIOCLIMÁTICO EN EL DISTRITO I DE LA CIUDAD DE MANAGUA.</p>	<p>Multifamiliar Ecoroom</p>	<p>PLANO: PLANTA DE TECHO</p>	
	<p>AUTOR: Dr. AREL FERNANDA ANDRINO CASTRO. Dr. AXEL NICOLAR CASCO GURDIÁN. Dr. MARÍA TERESA LARA SELVA.</p> <p>TUTOR: Arq. WILGHEM RAMÓN BENAVIDEZ RODRÍGUEZ.</p>		<p>ESCALA: 1:75</p> <p>FECHA: JULIO</p>	<p>COD. DE LAMINA: A-14</p>



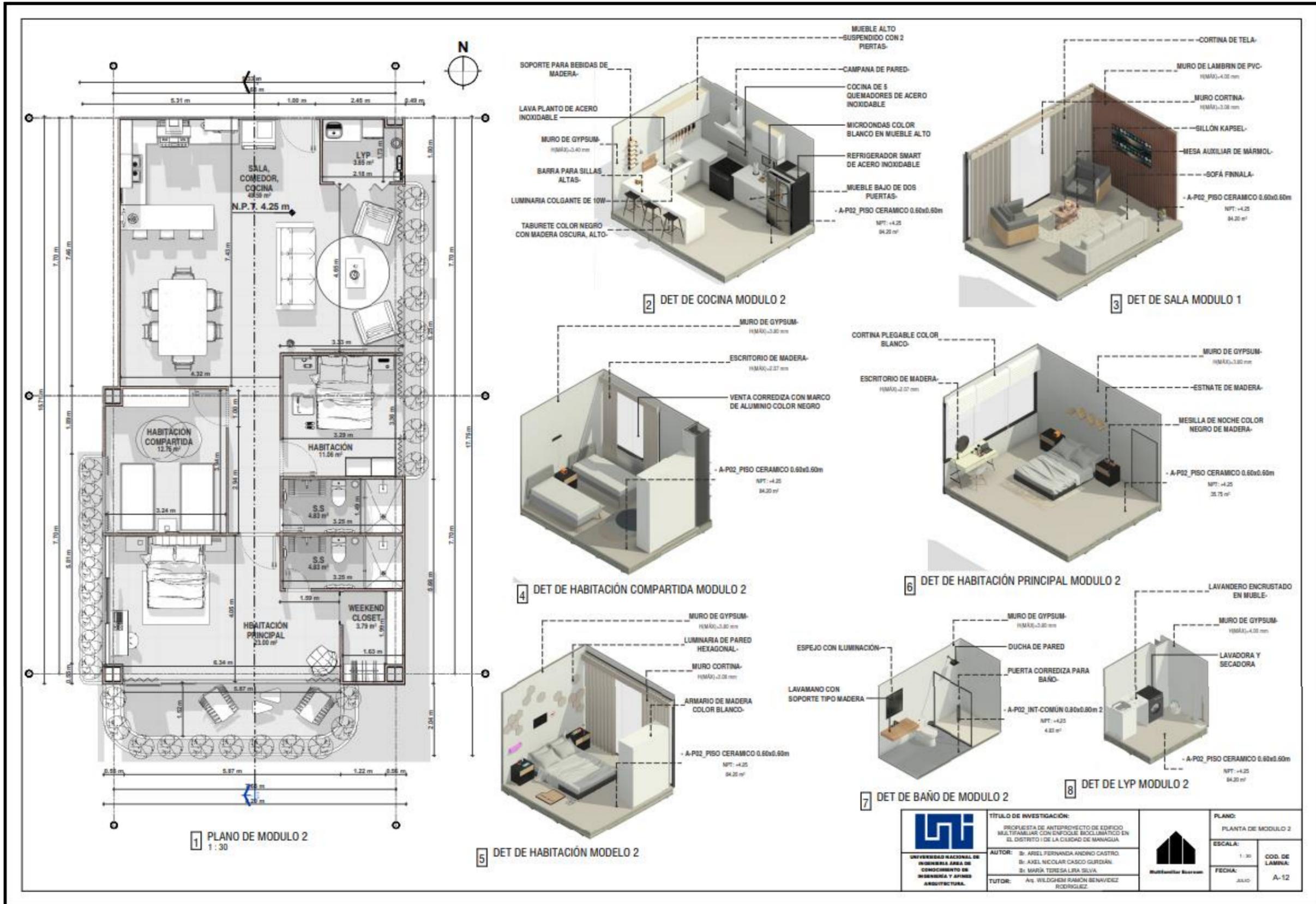
Plano 40 Planta Arquitectonica Primer Nivel. Fuente: Autores.



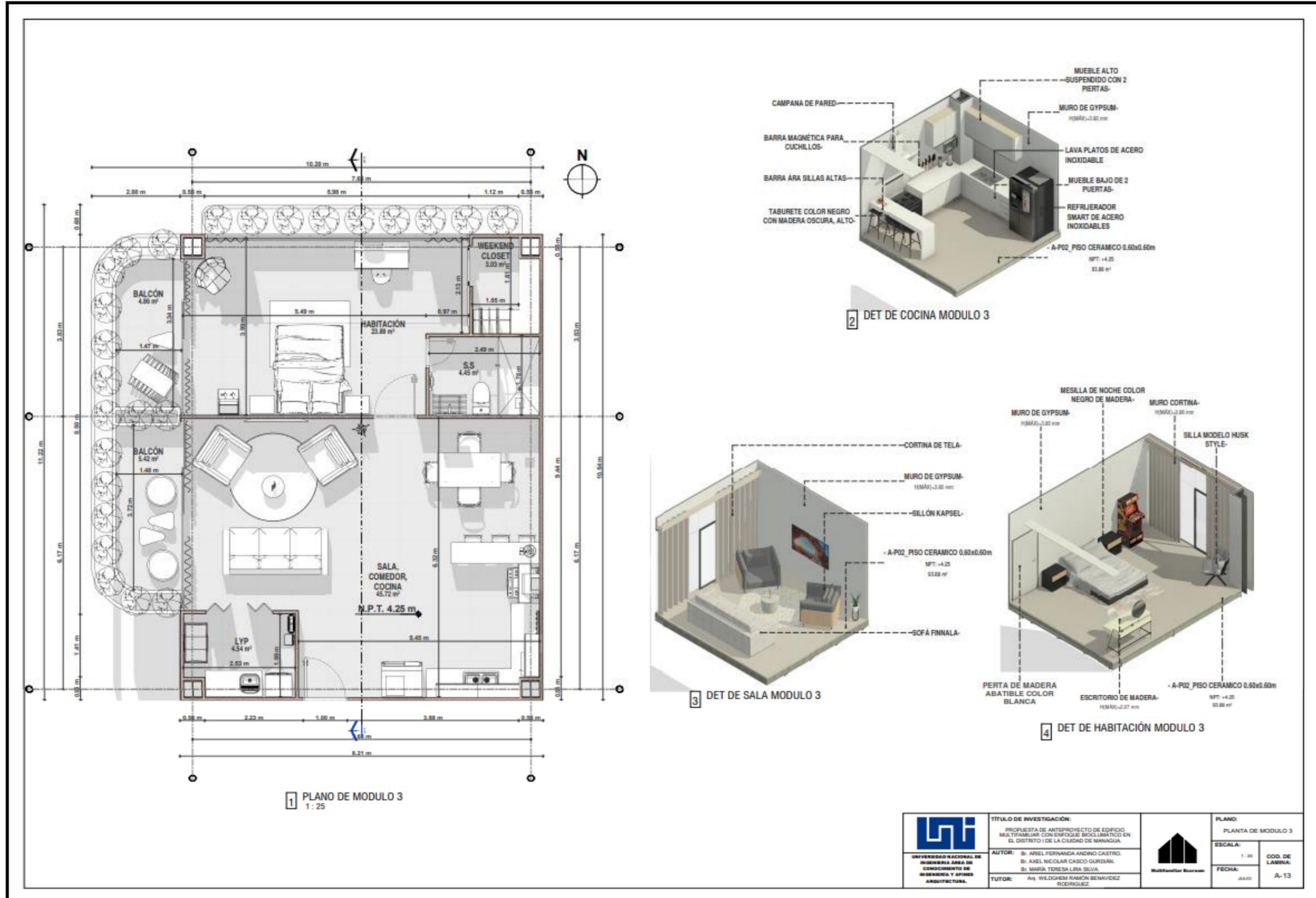
Plano 43 Planta Arquitectonica Segundo Nivel. Fuente: Autores.



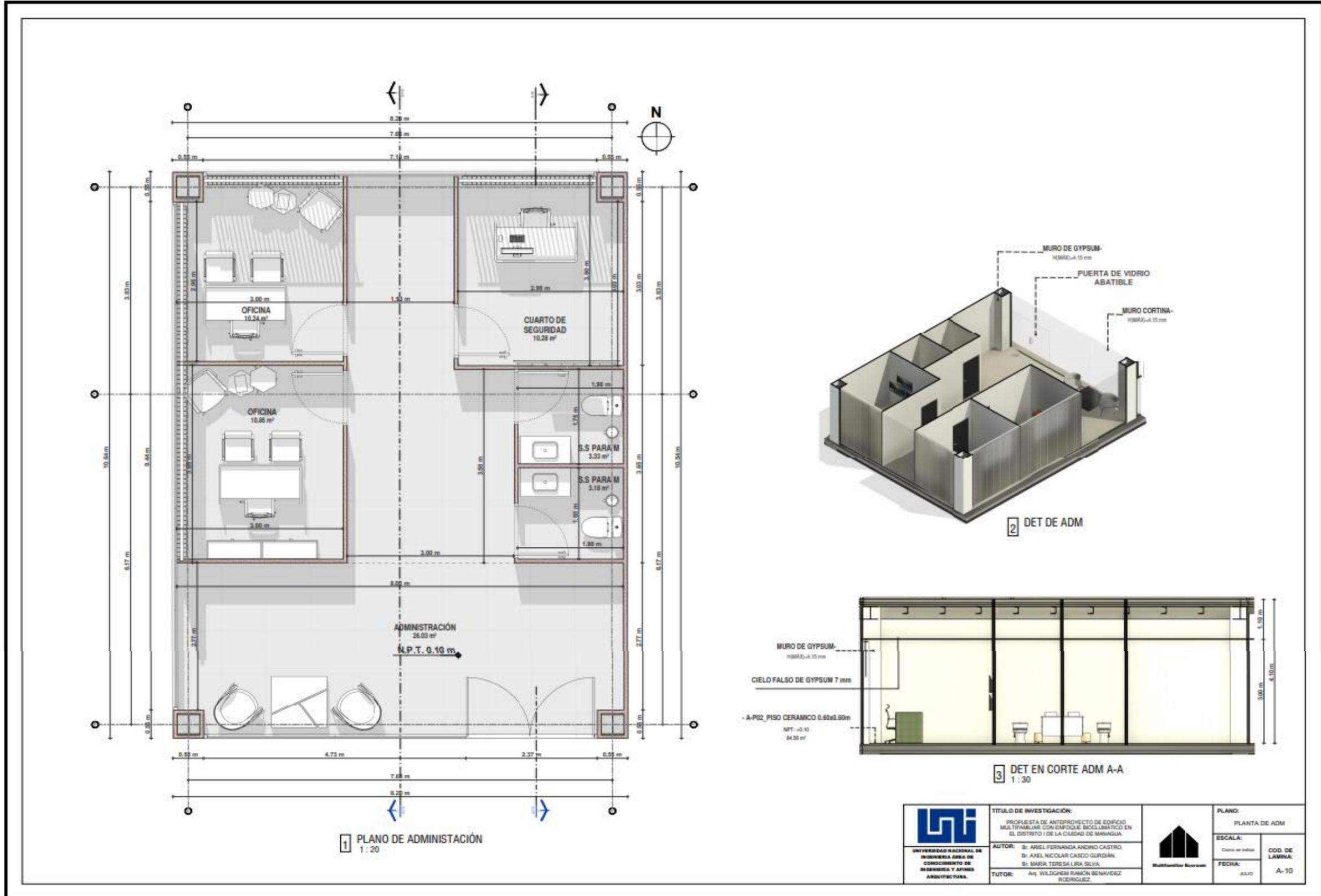
Plano 46 Planta y detalles Arquitectonicos de Modulo 1. Fuente: Autores.



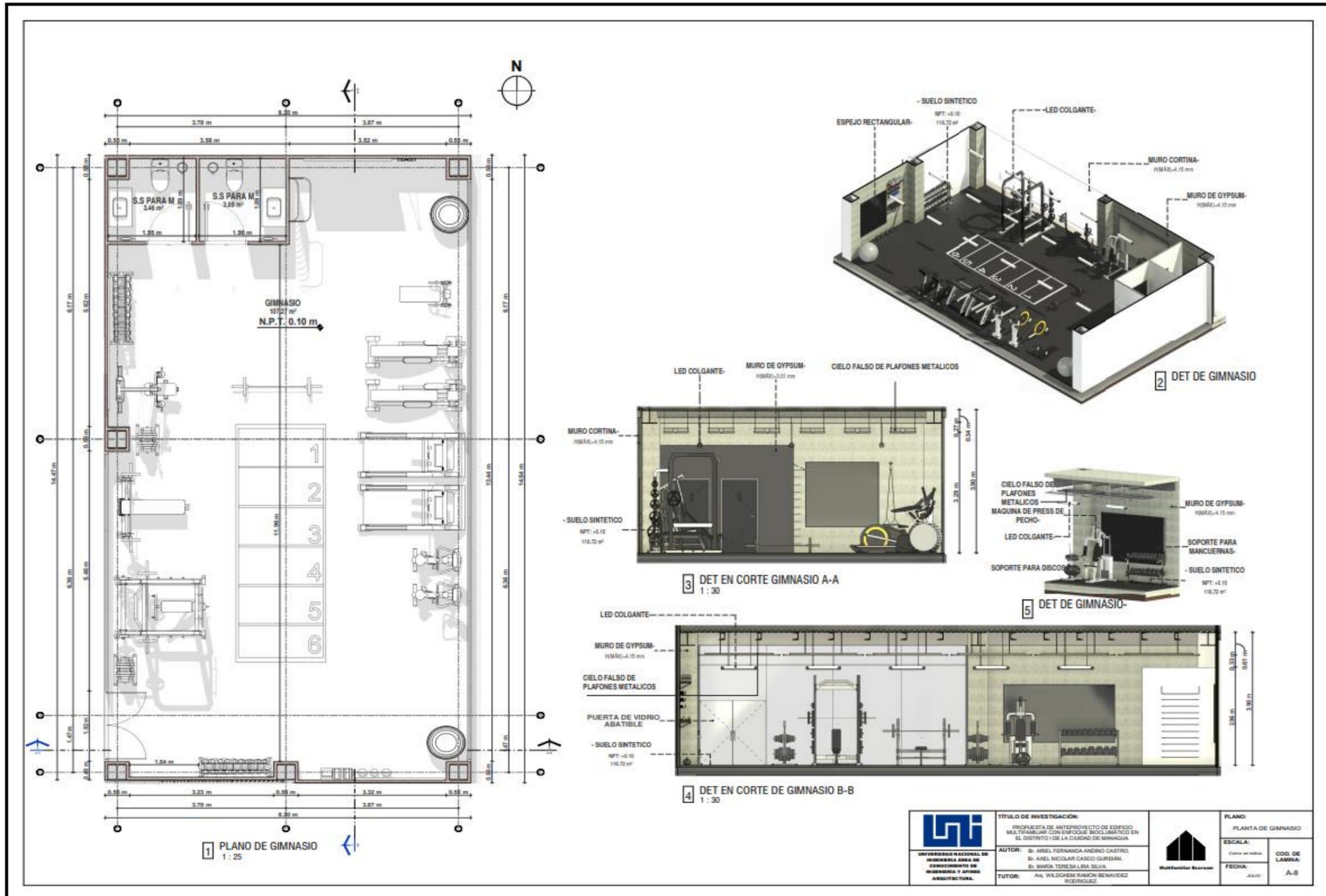
Plano 49 Planta y detalles Arquitectonicos Modulo 2. Fuente: Autores.



Plano 52 Planta y detalles Arquitectonicos Modulo 3. Fuente: Autores.

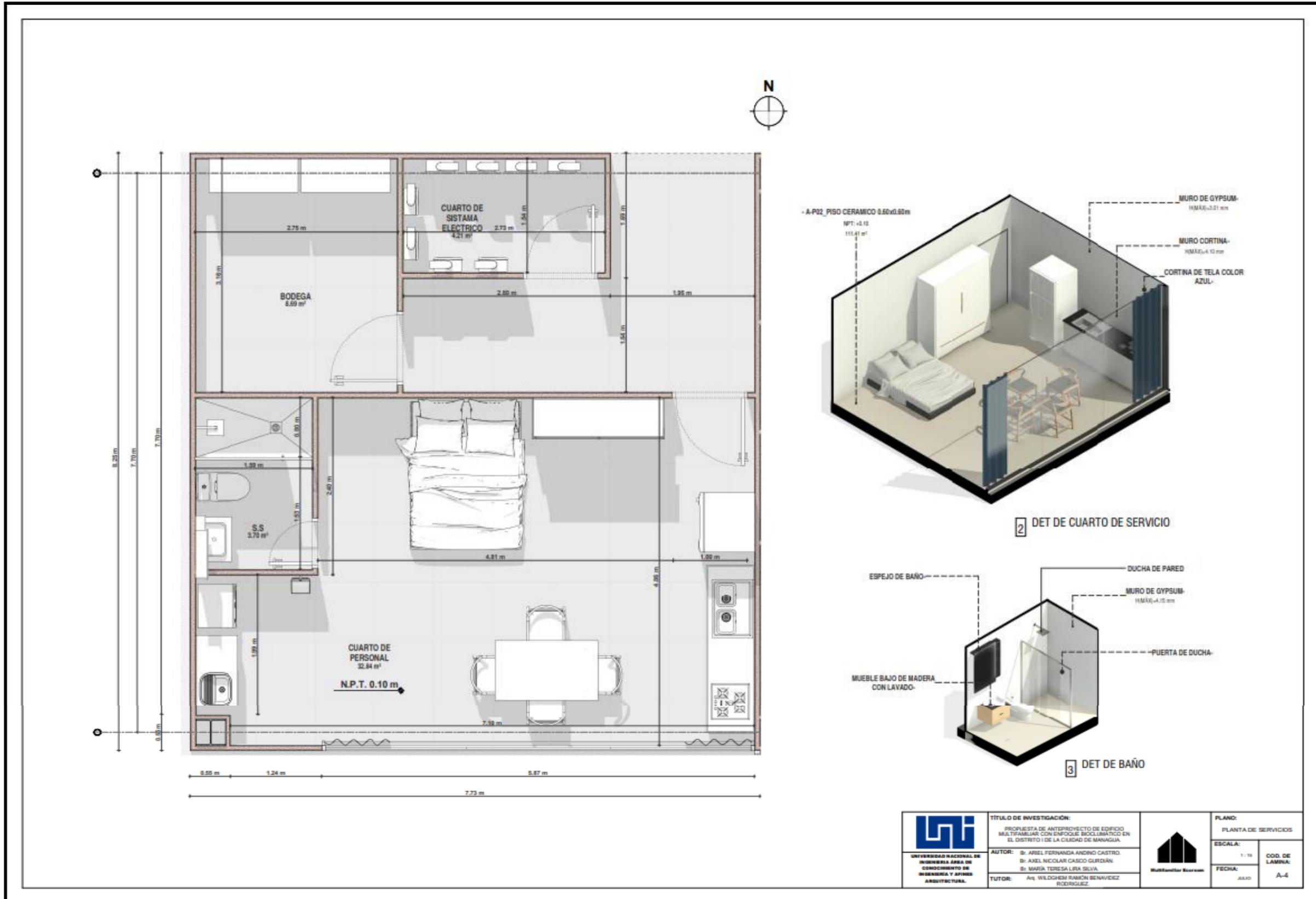


Plano 55 Planta y detalles arquitectonicos de Administración. Fuente: Autores.



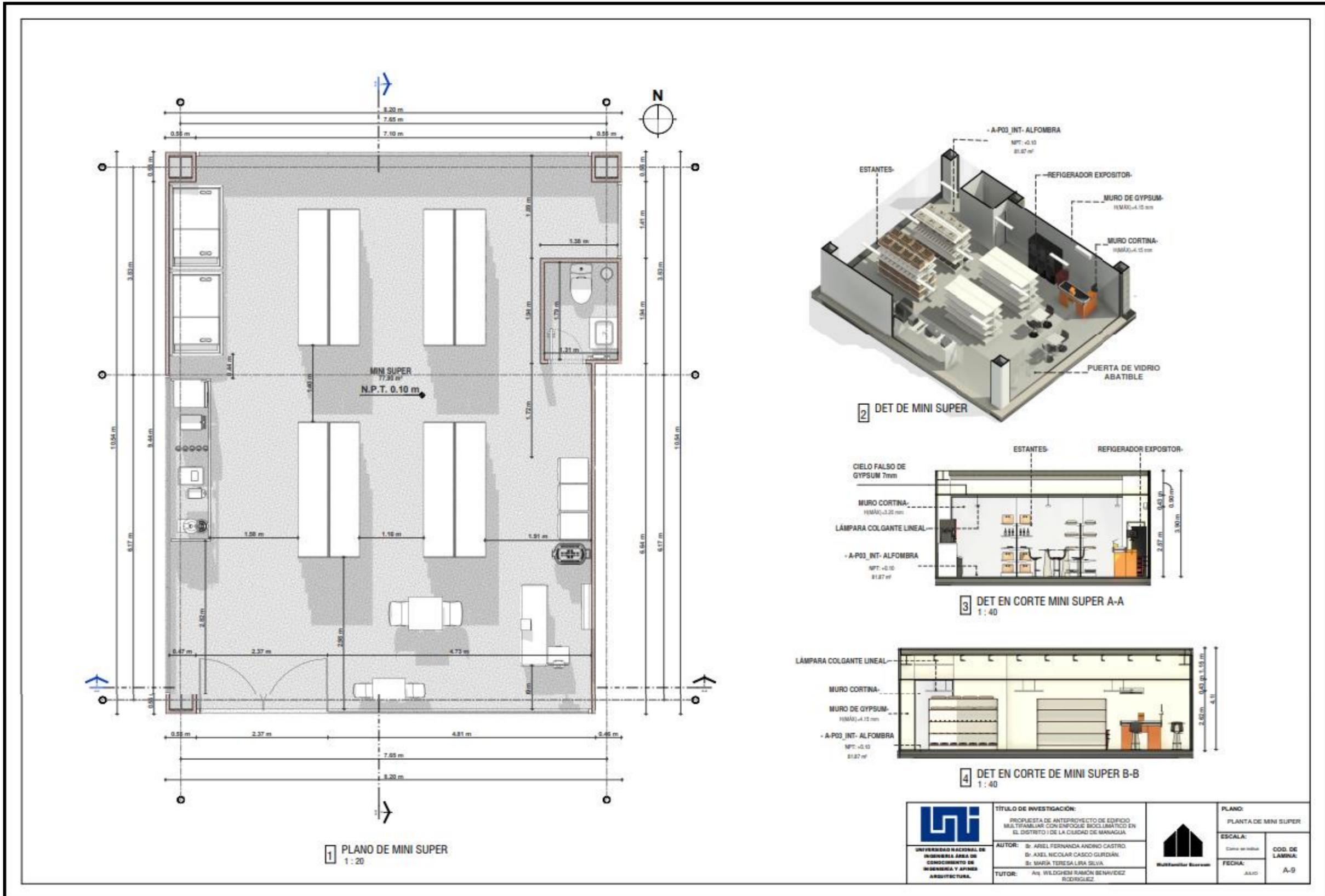
	TÍTULO DE INVESTIGACIÓN:		PLANO:
	PROPUESTA DE ANTEPROYECTO DE EDIFICIO MULTIFAMILIAR CON ENFOQUE BIOClimático EN EL DISTRITO 1 DE LA CIUDAD DE MANAGUA		PLANTA DE GIMNASIO
AUTOR:	Dr. ANSEL FERNANDA ANDRINO CASTRO. Dr. ANSEL NICOLAR CASCO GUARDIAN. Dr. MARIA TERESA LERA SILVA.	ESCALA:	
TUTOR:	Arq. WILDOREM RAMÓN BENAVIDEZ RODRIGUEZ	FECHA:	JULIO
		COD. DE LAMINA:	A-B

Plano 58 Planta y detaller arquitectonicos del Gimnasio. Fuente: Autores.

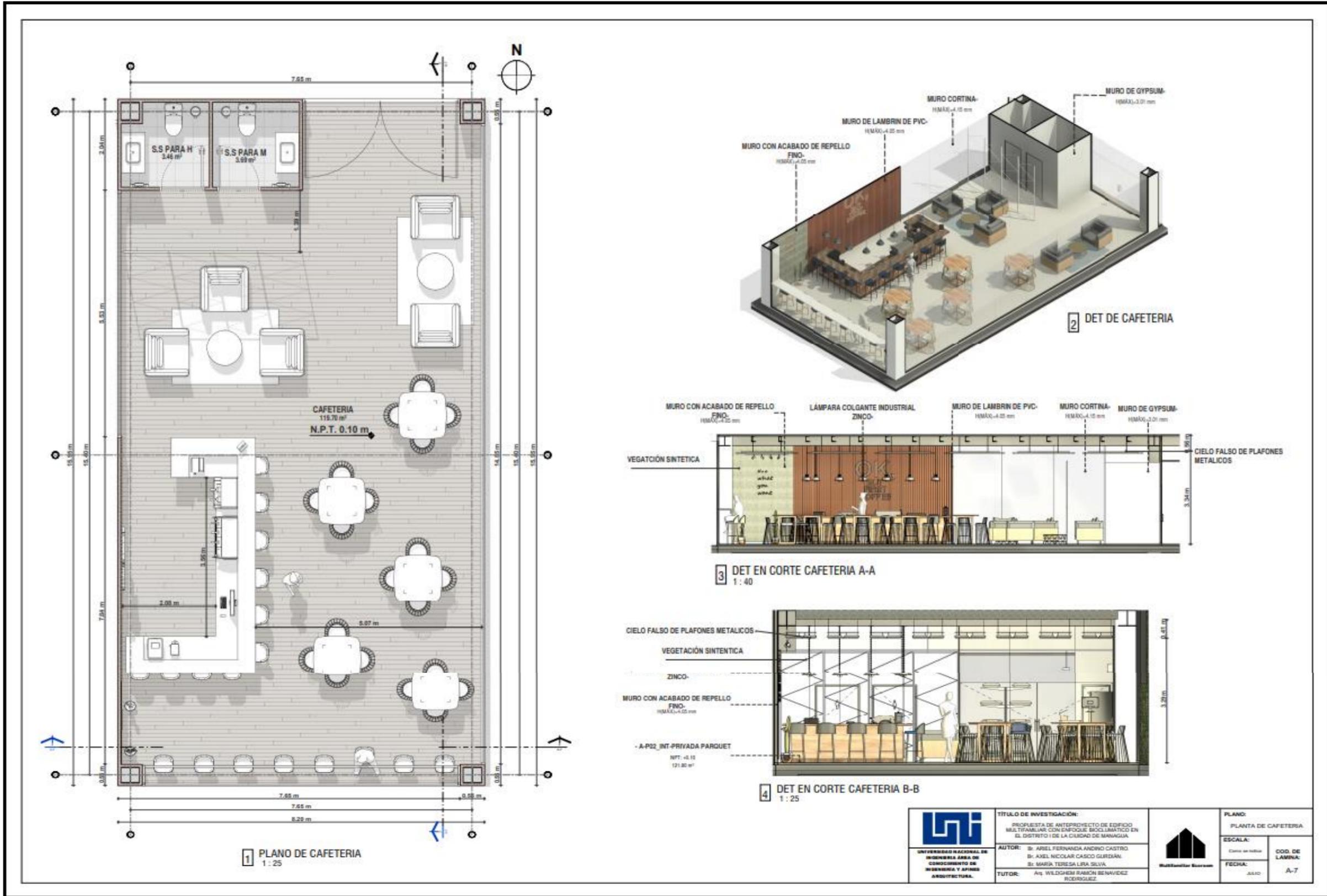


<p>UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA</p>	<p>TITULO DE INVESTIGACION:</p> <p>PROPUESTA DE ANTEPROYECTO DE EDIFICIO MULTIFAMILIAR CON ENFOQUE BIOCLIMATICO EN EL DISTRITO I DE LA CIUDAD DE MANAGUA.</p>	<p>Multifamiliar Ecoroom</p>	<p>PLANO:</p> <p>PLANTA DE SERVICIOS</p>	
	<p>AUTOR:</p> <p>Dr. ARIEL FERNANDA ANDINO CASTRO.</p> <p>Dr. AXEL NICOLAR CASCO GURDAN.</p> <p>Dr. MARIA TERESA LIRA SILVA.</p> <p>TUTOR:</p> <p>Arc. WILGHEM RAMON BENAVIDEZ RODRIGUEZ.</p>		<p>ESCALA:</p> <p>1:10</p>	<p>COD. DE LAMINA:</p> <p>A-4</p>
			<p>FECHA:</p> <p>2010</p>	

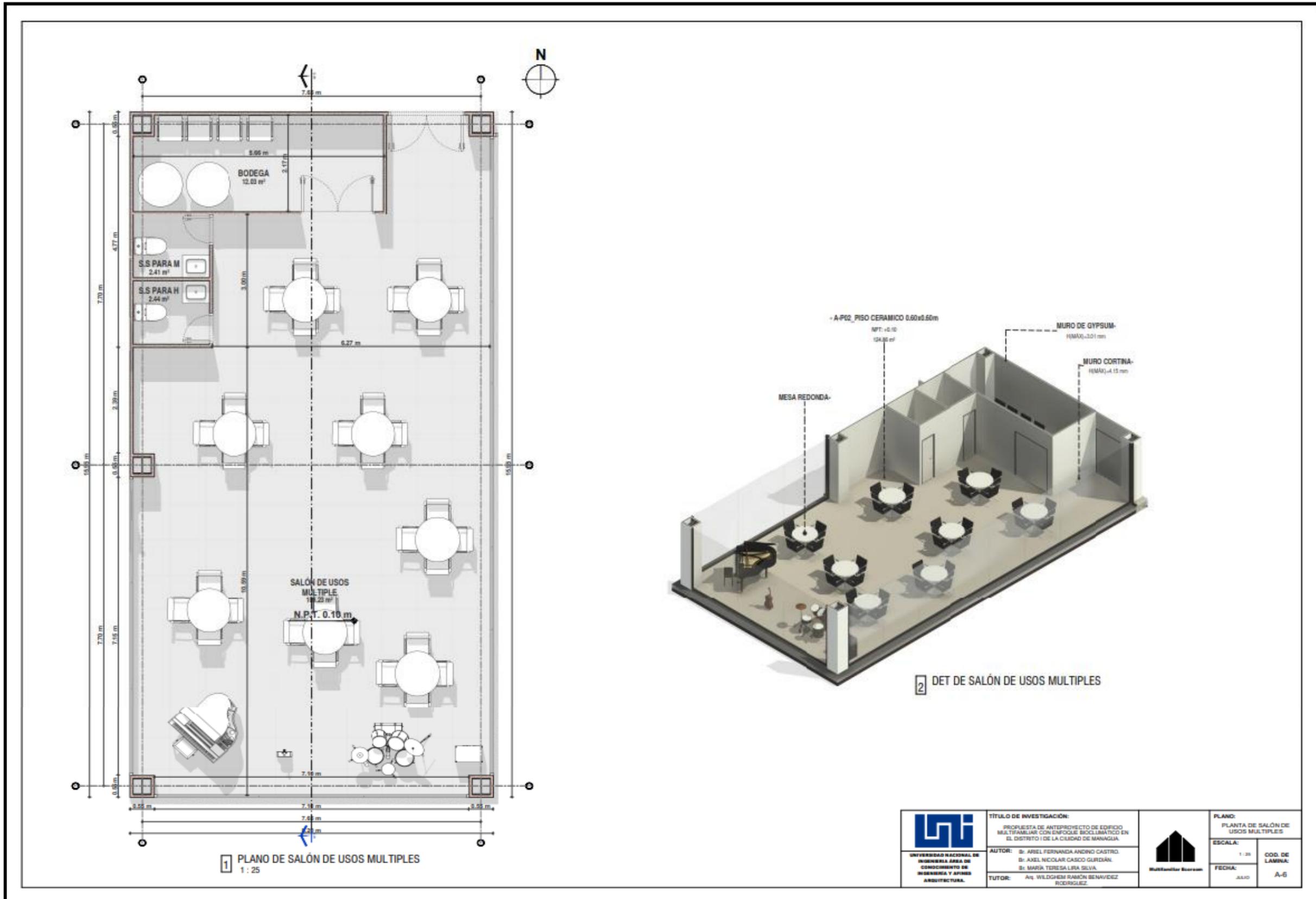
Plano 61 Planta y detalles arquitectonicos del área de servicio. Fuente: Autores.



Plano 64 Planta y detalles arquitectonicos del Mini Súper. Fuente: Autores.



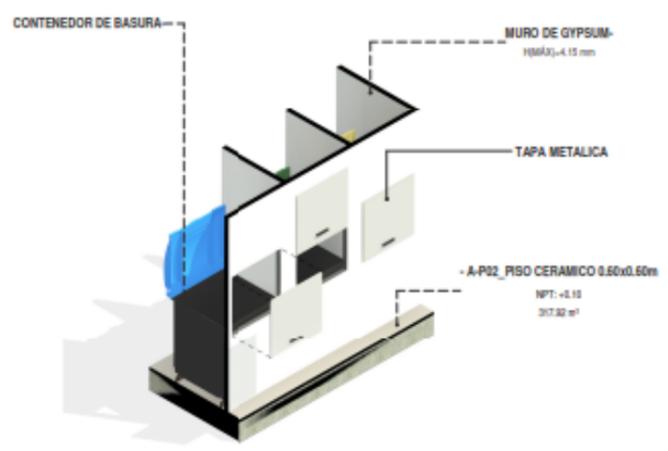
Plano 67 Planta y detalles arquitectonicos de la Cafeteria. Fuente: Autores.



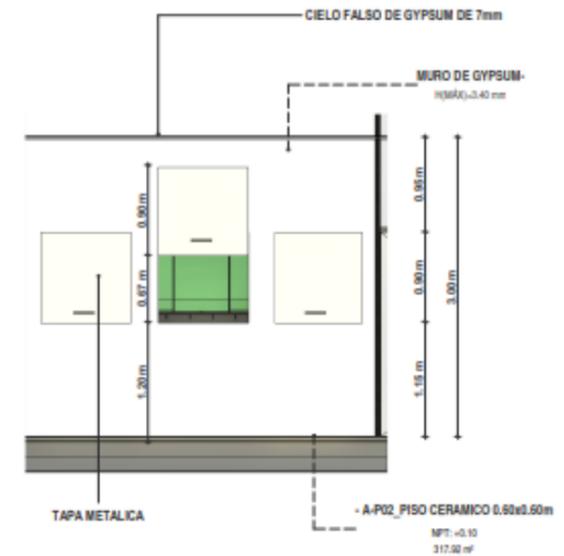
Plano 70 Planta y detalles arquitectonicos del Salón de usos multiples. Fuente: Autores.



**1** PLANO DE BOTADERO DE BASURA  
1: 10



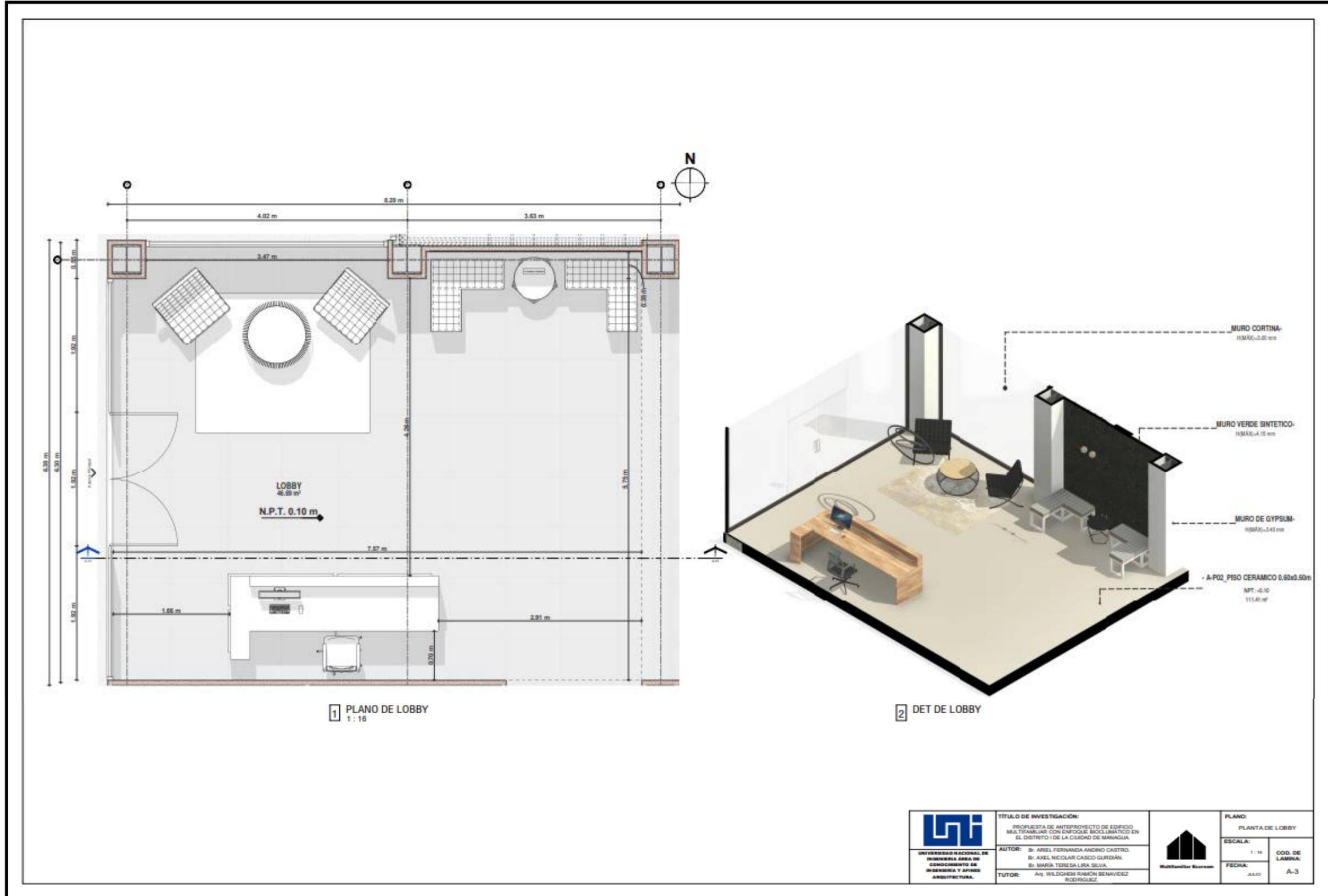
**2** DET DE BOTADERO DE BASURA



**3** BOTADERO DE BASURA  
1: 20

<p>UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA AREA DE CONOCIMIENTO DE INGENIERIA Y ARTES ARQUITECTONICAS.</p>	<p><b>TITULO DE INVESTIGACIÓN:</b> PROPUESTA DE ANTEPROYECTO DE EDIFICIO MULTIFAMILIAR CON ENFOQUE BIOClimático EN EL DISTRITO 1 DE LA CIUDAD DE MANAGUA.</p>	<p>Multifamiliar Ecoroom</p>	<p><b>PLANO:</b> PLANTA DE BOTADERO DE BASURA</p>	
	<p><b>AUTOR:</b> Dr. AREL FERNANDA ANDINO CASTRO. Dr. AXEL NICOLAR CASCO GURDIÁN. Dr. MARÍA TERESA LIRA SELVA.</p>		<p><b>TUTOR:</b> Arq. WILGHEM RAMÓN BENAVIDEZ RODRIGUEZ.</p>	<p><b>ESCALA:</b> CINCO VEINTIDOS</p>
			<p><b>FECHA:</b> JULIO</p>	

Plano 73 Botadero de basura. Fuente: Autores.



Plano 74 Planta y detalles arquitectonicos del Lobby. Fuente: Autores.



1 ELEVACIÓN NORTE  
1:50

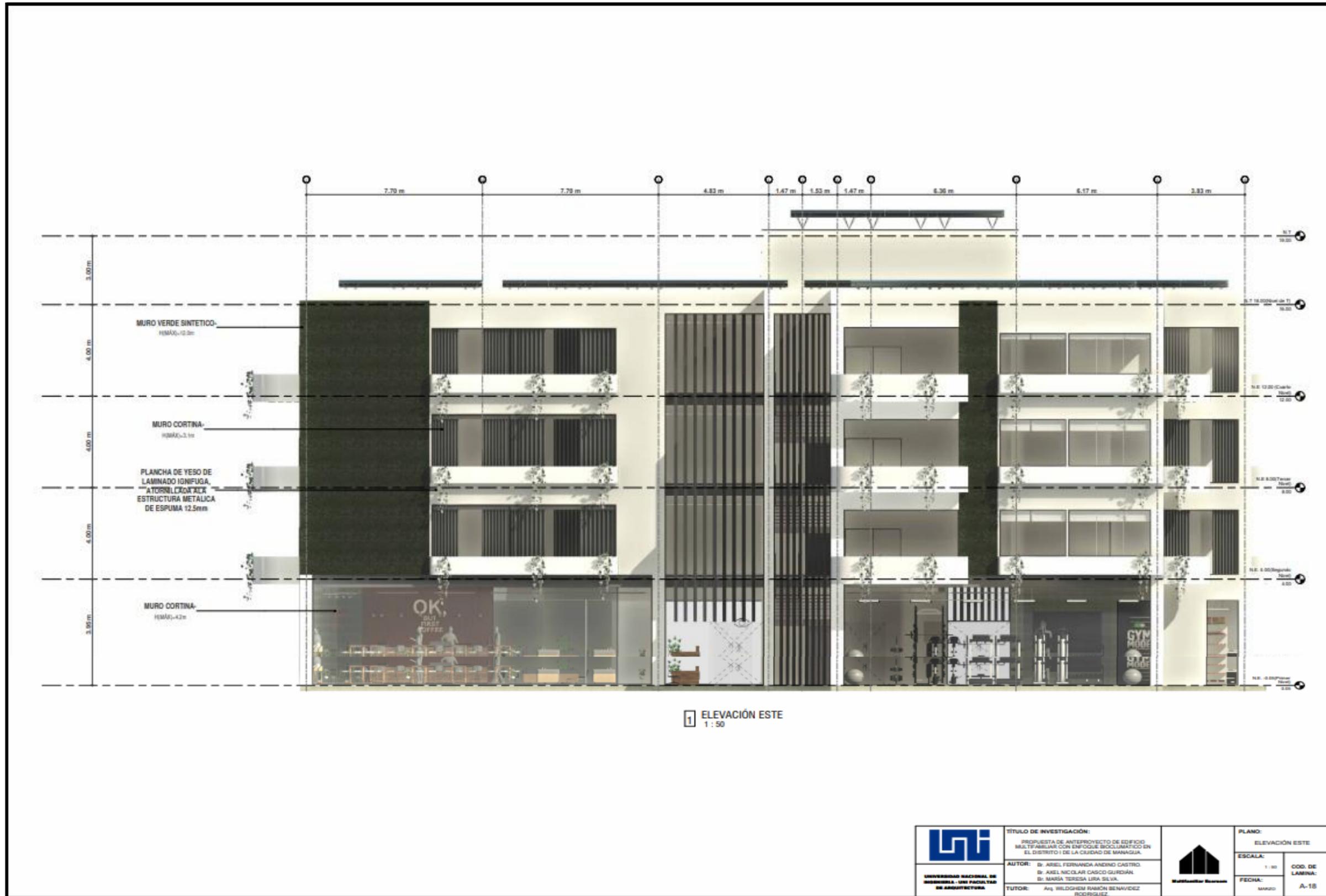
<p>UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA - FACULTAD DE ARQUITECTURA</p>	<p>TÍTULO DE INVESTIGACIÓN: PROPUESTA DE ANTEPROYECTO DE EDIFICIO MULTIFAMILIAR CON ENFOQUE BIOCLIMÁTICO EN EL DISTRITO I DE LA CIUDAD DE MANAGUA.</p>	<p>Multifamiliar Ecoroom</p>	<p>PLANO: ELEVACIÓN NORTE</p>	
	<p>AUTOR: Dr. ADEL FERNANDA ANDINO CASTRO Dr. AXEL NICOLAJ CASCO GUARDIÁN Dr. MARÍA TERESA UJA SEVIL</p>		<p>TUTOR: Arq. WILDOREM RAMÓN BENAVIDEZ RODRIGUEZ</p>	<p>ESCALA: 1:50</p>

Plano 77 Elevación Arquitectonica Norte del Multifamiliar. Fuente: Autores.

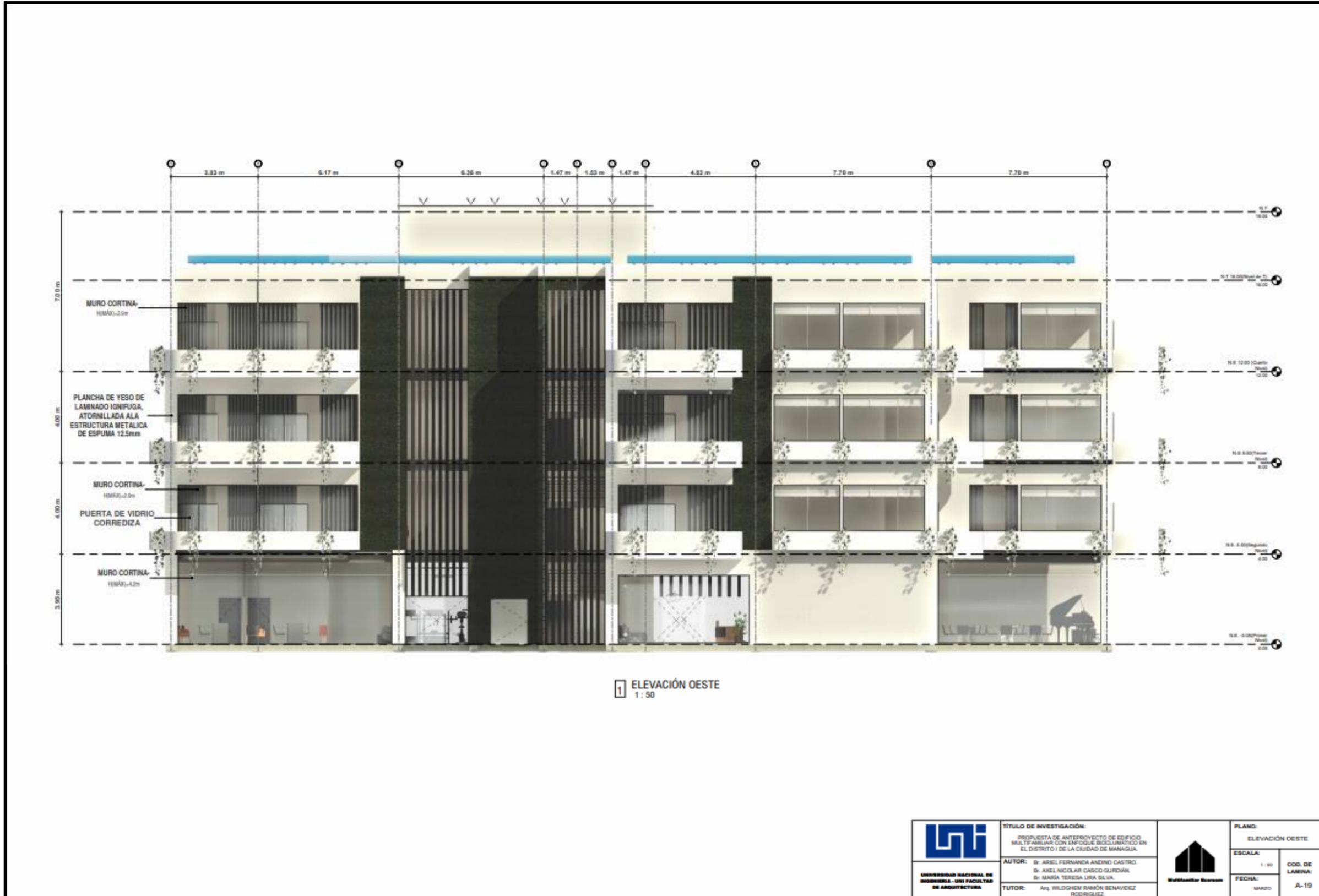


**1** ELEVACIÓN SUR  
1:50

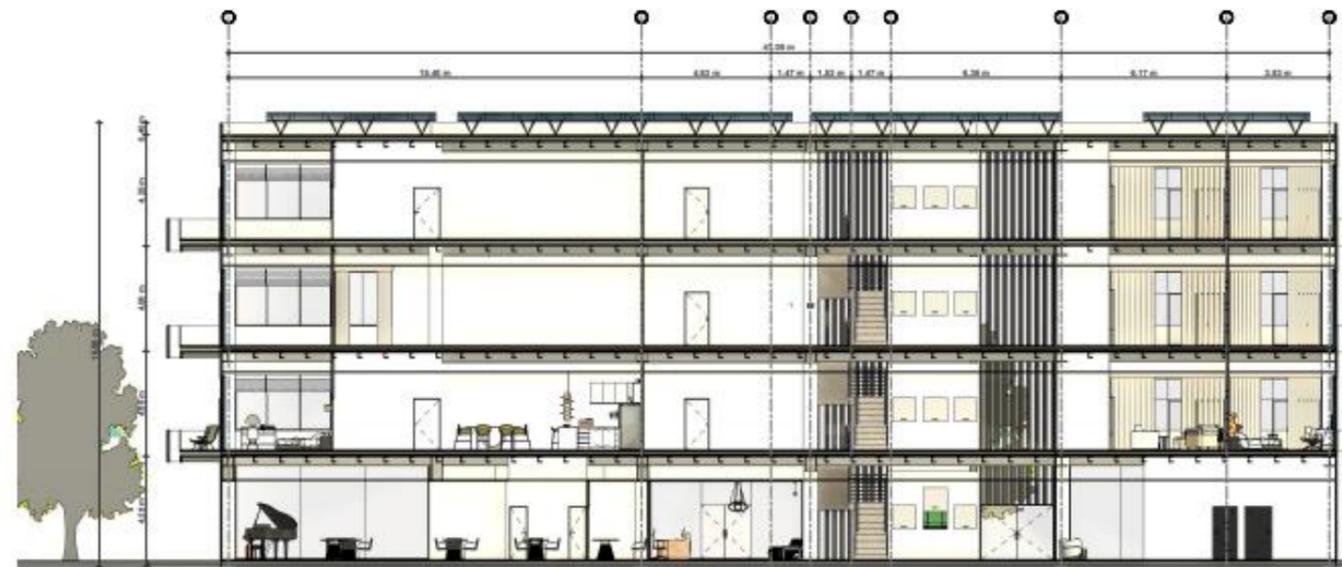
<p>UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA - UNI FACULTAD DE ARQUITECTURA</p>	<p><b>TÍTULO DE INVESTIGACIÓN:</b> PROPUESTA DE ANTEPROYECTO DE EDIFICIO MULTIFAMILIAR CON ENFOQUE BIOCLIMÁTICO EN EL DISTRITO 1 DE LA CIUDAD DE MANAGUA.</p> <p><b>AUTOR:</b> E: ARIEL FERNANDA ANDINO CASTRO E: AXEL NICOLAR CASCO GUARDIÁN E: MARÍA TERESA LIRA SILVA.</p> <p><b>TUTOR:</b> Arq. WILDOHEM RAMÓN BENAVIDEZ</p>	<p>Multifamiliar Ecoroom</p>	<p><b>PLANO:</b> ELEVACIÓN SUR</p>	
			<p><b>ESCALA:</b> 1:50</p>	<p><b>COD. DE LAMINA:</b> A-16</p>
			<p><b>FECHA:</b> MARZO</p>	



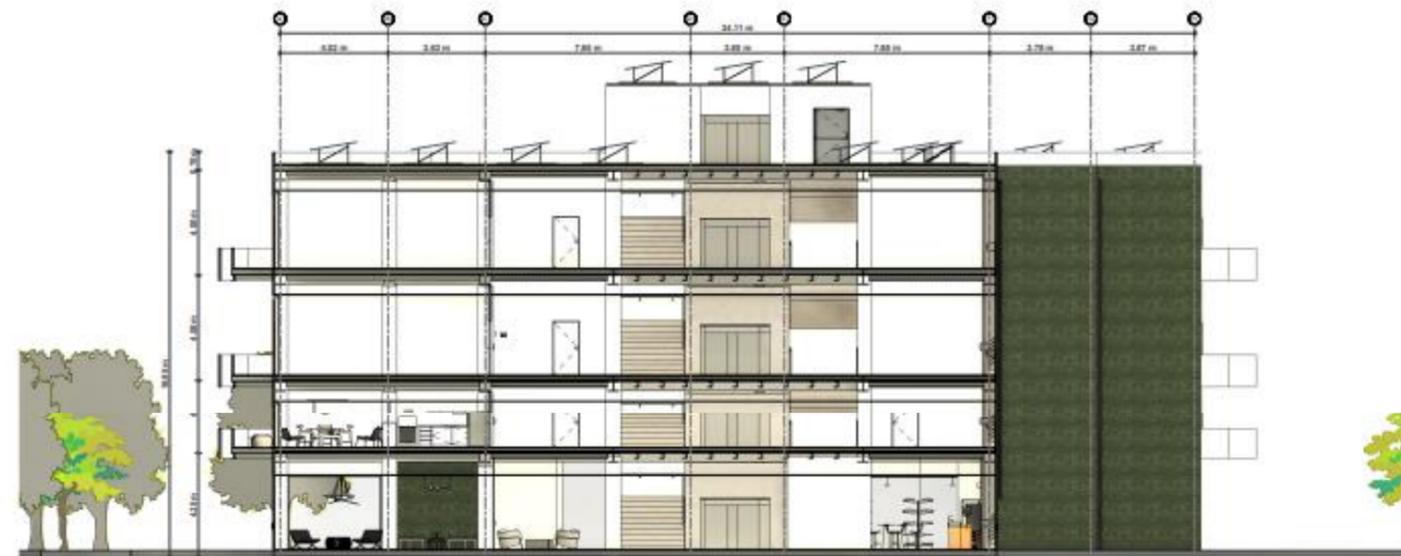
Plano 83 Elevación Arquitectónica Este del Multifamiliar. Fuente: Autores.



Plano 86 Elevación Arquitectonica Oeste del Multifamiliar. Fuente: Autores.

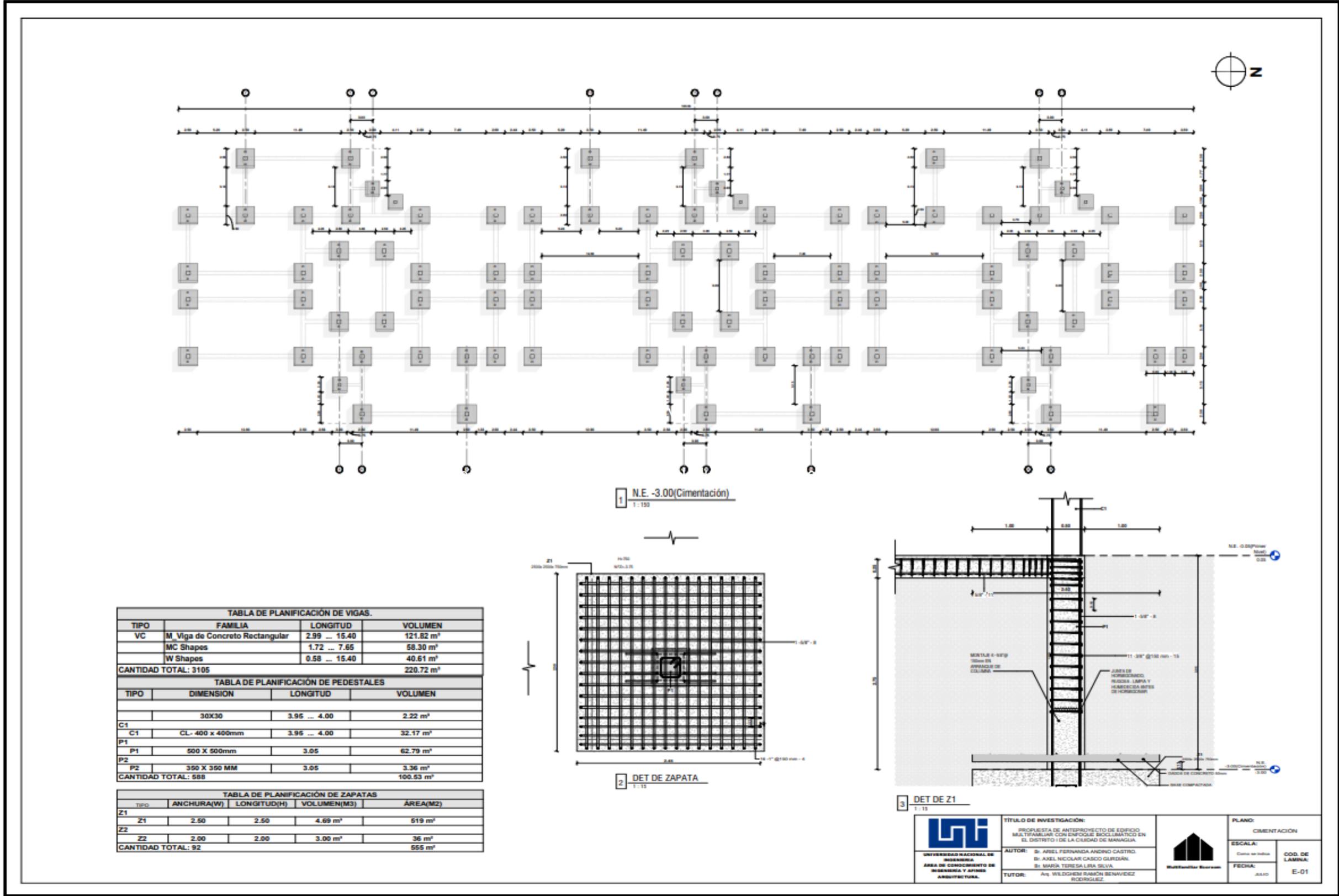


1 CORTE A-A  
1:75

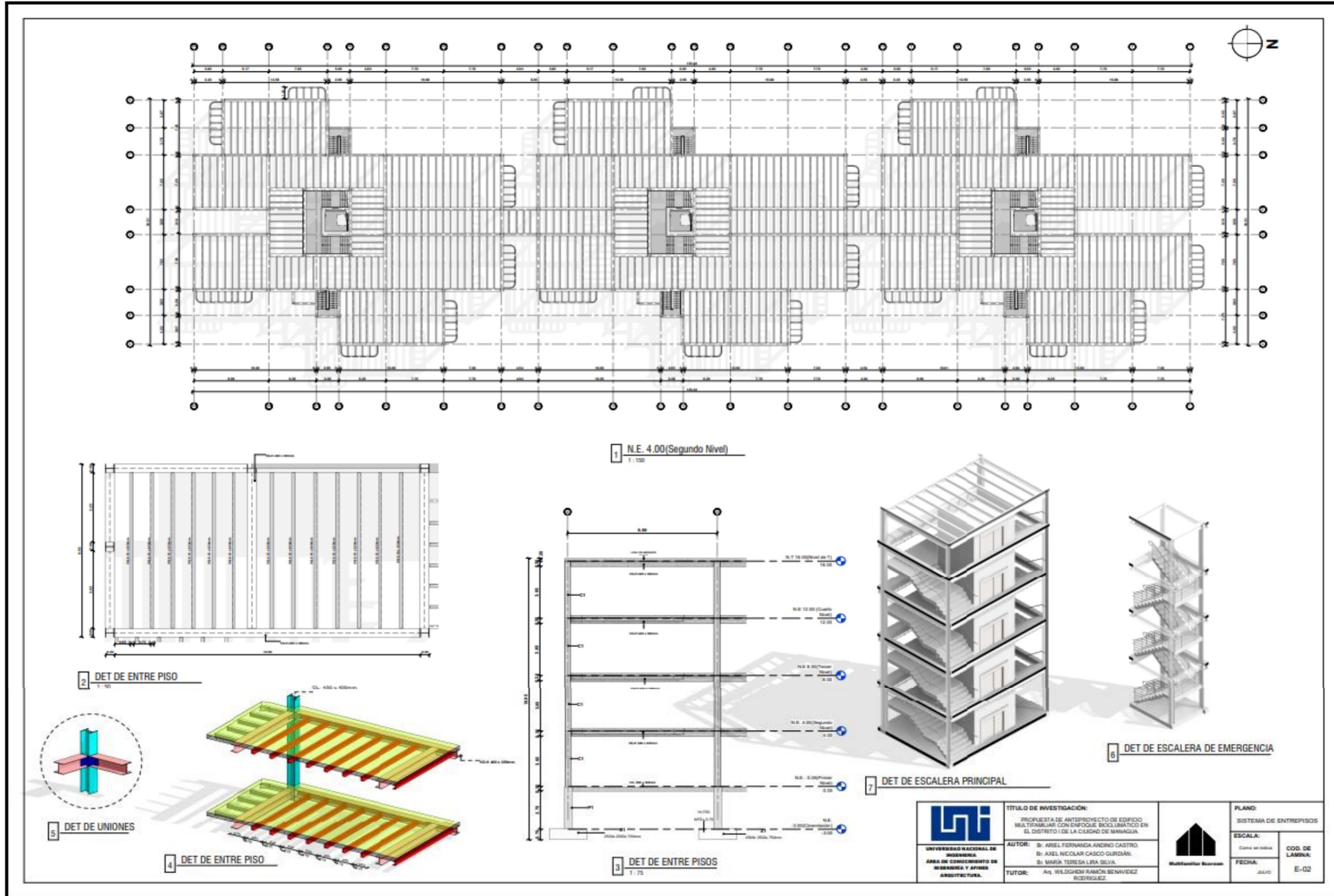


2 CORTE B-B  
1:75

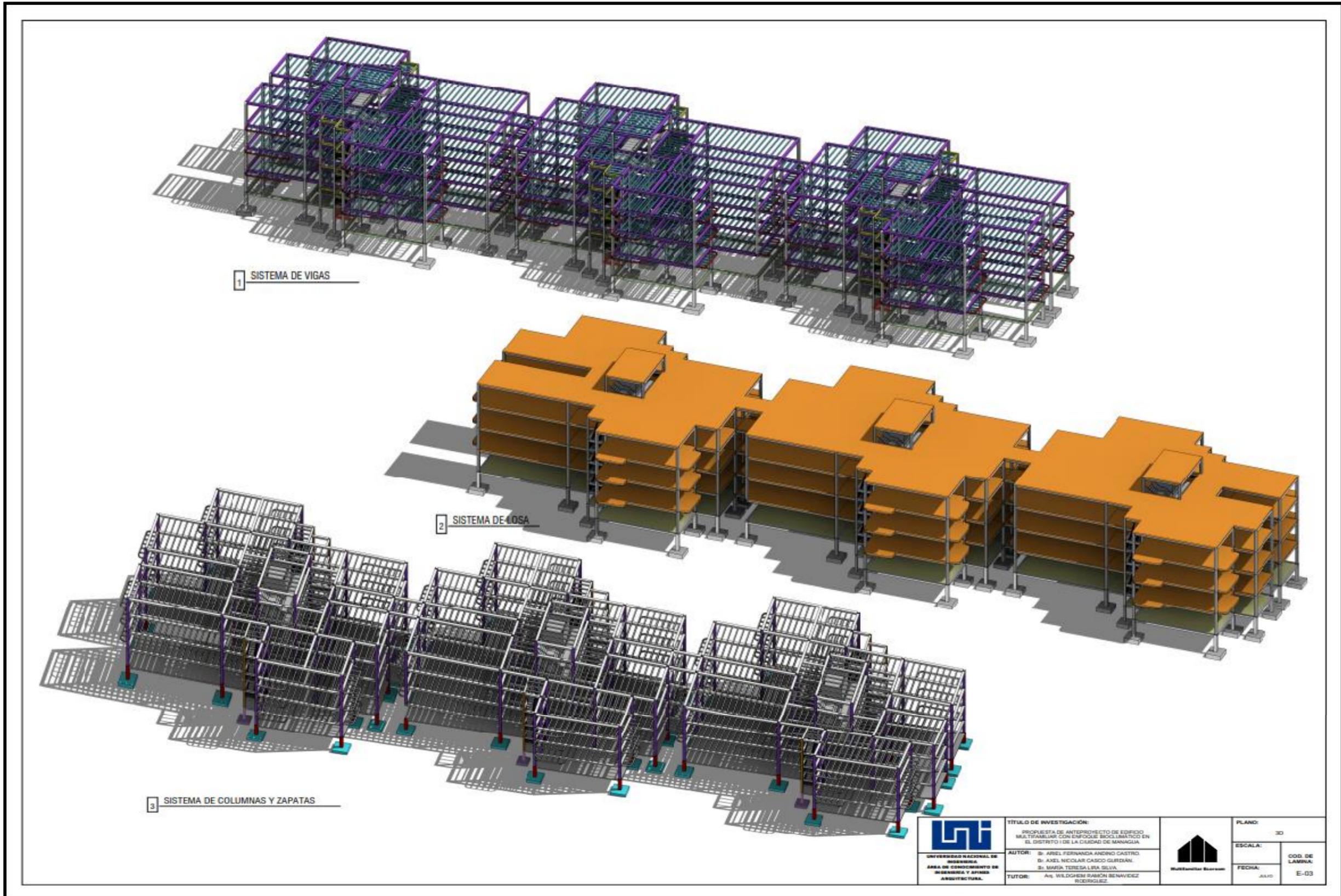
 UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA Y TECNOLOGIA ESCUELA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA	TÍTULO DE INVESTIGACIÓN: PROPUESTA DE ANTEPROYECTO DE EDIFICIO MULTIFAMILIAR CON ENFOQUE BIOCIMÁTICO EN EL DISTRITO I DE LA CIUDAD DE MANAGUA	 Multifamiliar Ecoroom	PLANO: CORTE A-A	
	AUTOR: Sr. ANSEL FERNANDA ANDRÉS CASTRO Sr. AXEL NICOLAR CASCO GURDIÁN Sr. MARÍA TERESA LIRA SILVA		ESCALA: 1:75	COD. DE LAMINA: A-15
TUTOR: Arq. WILGHEM RAMÓN BENAVIDEZ RODRIGUEZ	FECHA: 2010			



Plano 92 Planta de fundaciones del Multifamiliar. Fuente: Autores.



Plano 95 Planta de Estructura de Entrepiso. Fuente: Autores.



Plano 98 Sistema Estructural del edificio. Fuente: Autores.

13. Renders.



Render 1 Perspectiva aérea del conjunto. Fuente: Autores.



Render 3 Perspectiva del edificio. Fuente: Autores.



Render 2 Perspectiva del edificio. Fuente: Autores.



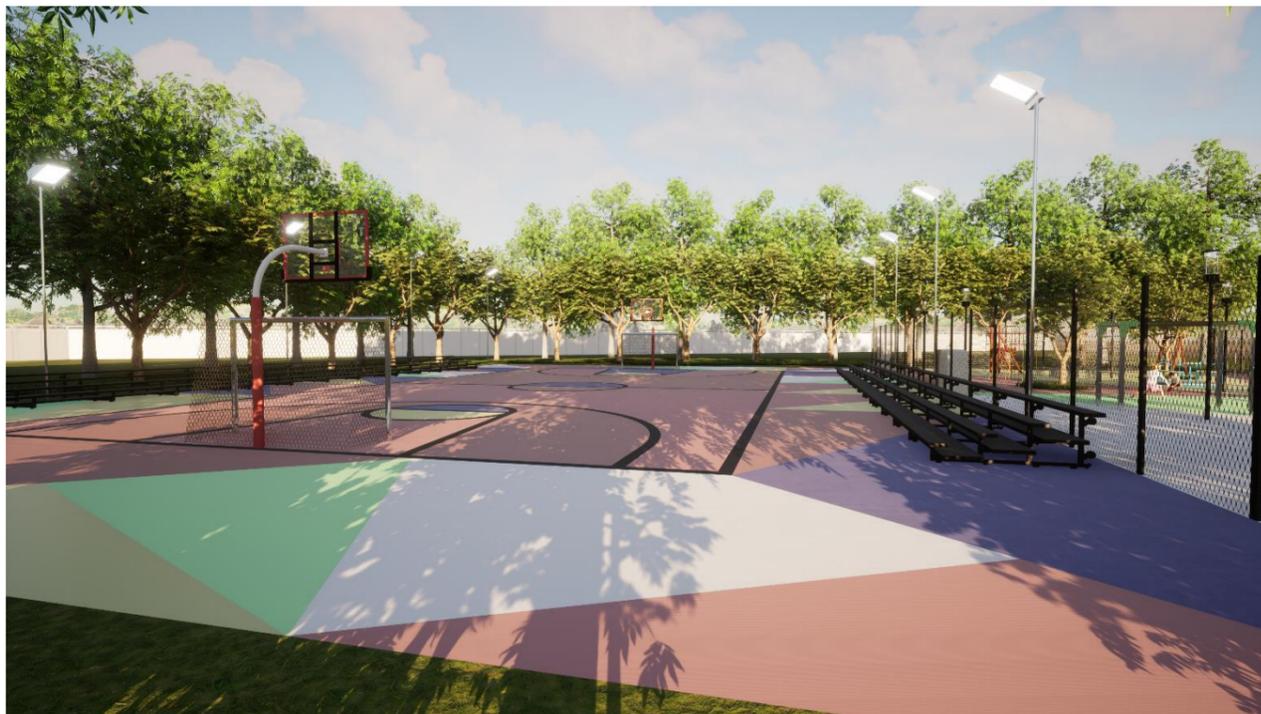
Render 4 Perspectiva de dos puntos del edificio. Fuente: Autores.



Render 5 Vista del edificio. Fuente: Autores.



Render 7 Vista de la cancha de Baloncesto. Fuente: Autores.



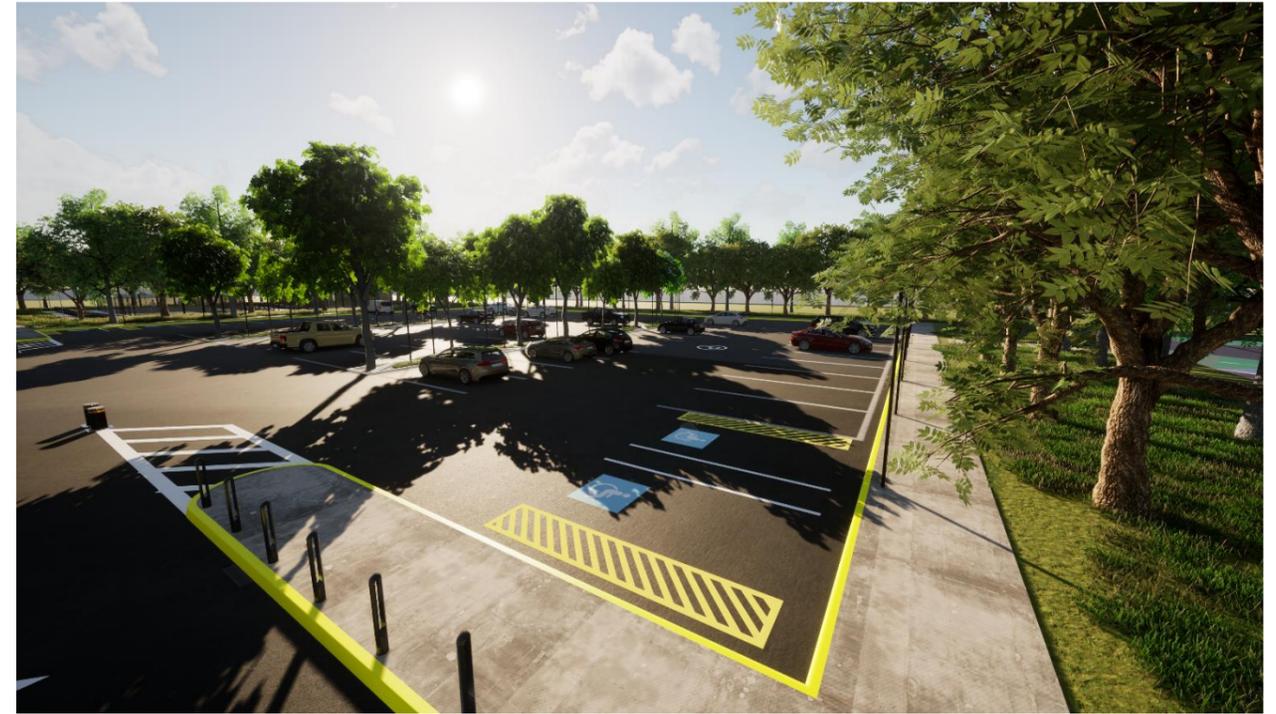
Render 6 Vista de Area de canchas. Fuente: Autores.



Render 8 Vista aérea de la cancha. Fuente: Autores.



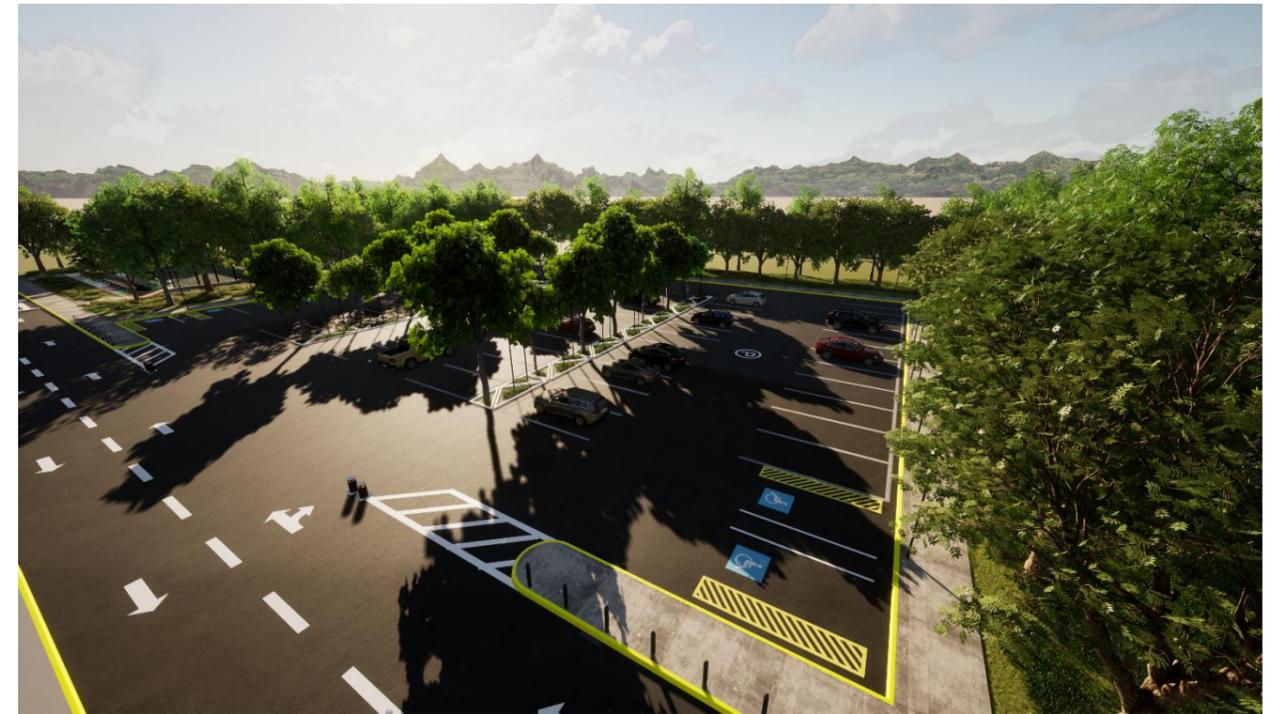
*Render 9 Vista del área exterior. Fuente: Autores.*



*Render 11 Vista del estacionamiento. Fuente: Autores.*



*Render 10 Vista del area de juegos. Fuente: Autores.*



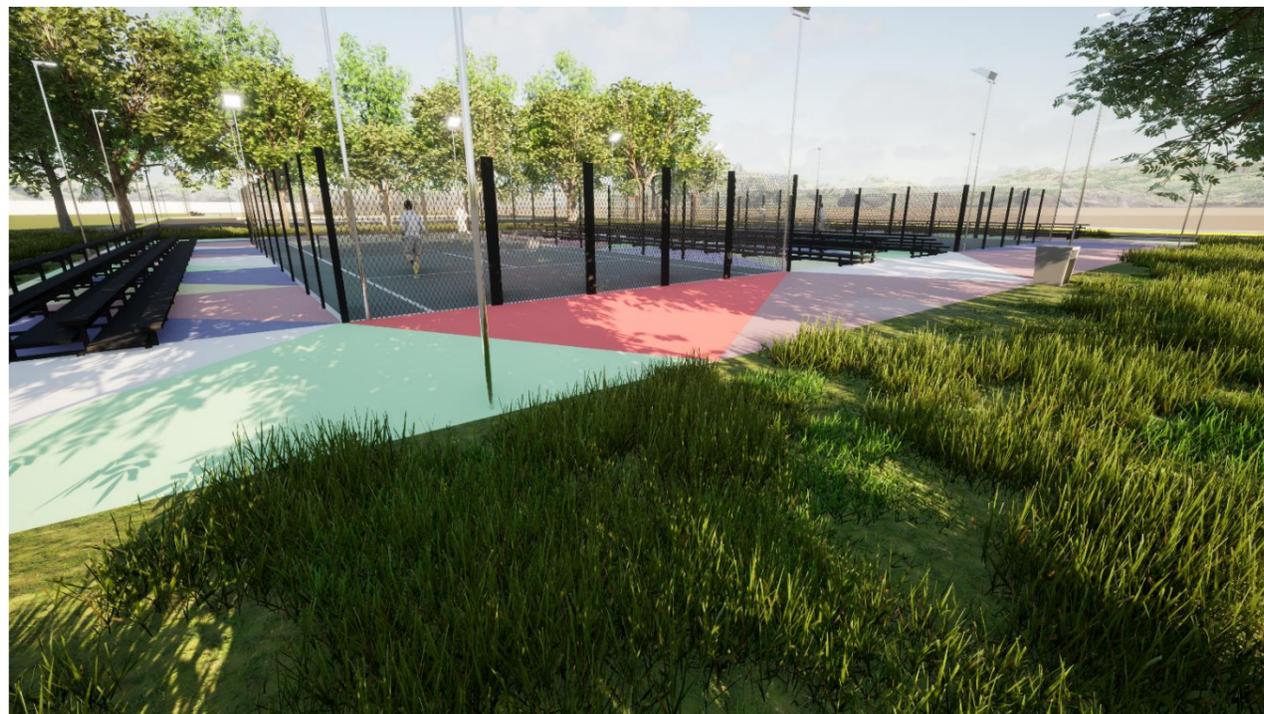
*Render 12 Vista del area exterior estacionamiento. Fuente: Autores.*



Render 13 Vista del area de canchas. Fuente: Autores.



Render 15 Vista aerea del area de canchas. Fuente: Autores.



Render 14 Vista del area de canchas. Fuente: Autores.



Render 16 Vista aerea del area de canchas. Fuente: Autores.



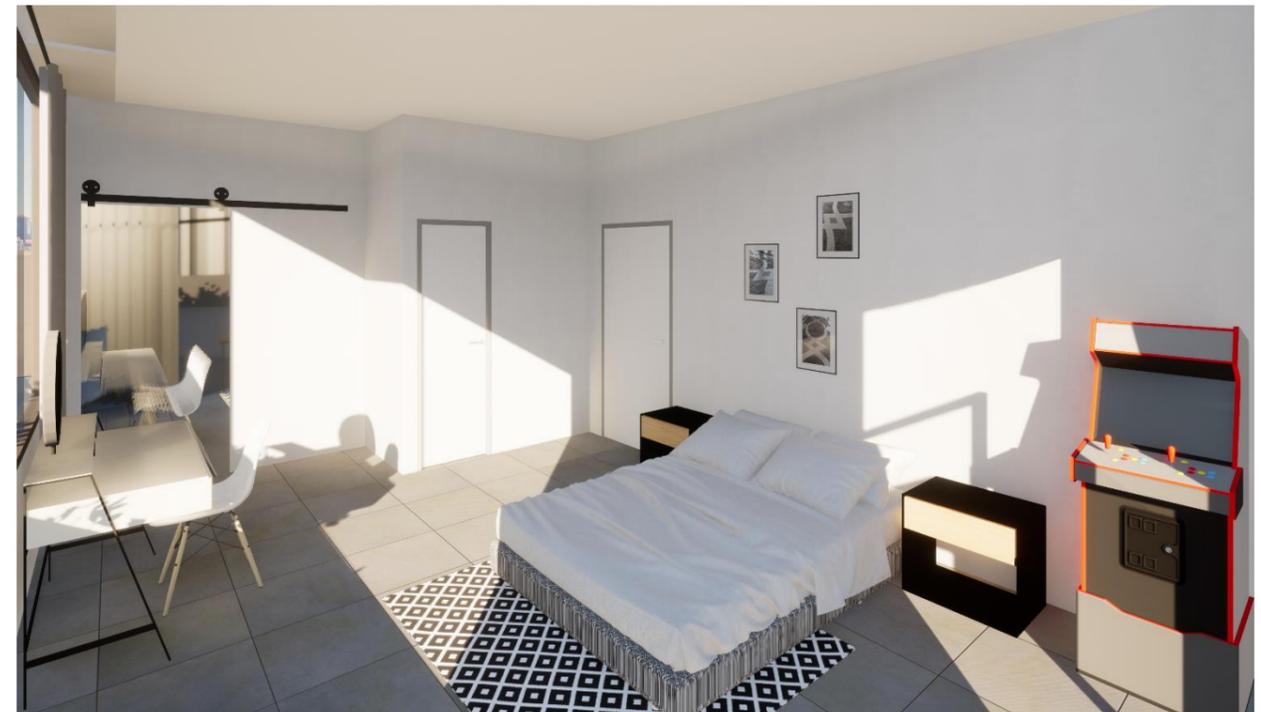
Render 17 Vista interior de la sala de estar de los apartamentos. Fuente: Autores.



Render 19 Vista interior del dormitorio de los apartamentos. Fuente: Autores.



Render 18 Vista interior del area sala-comedor-cocina de los apartamentos. Fuente: Autores.



Render 20 Vista interior de la habitacion de los apartamentos. Fuente: Autores.



Render 21 Vista interior de la sala de estar de los apartamentos. Fuente: Autores.



Render 23 Vista interior de la oficina de los apartamentos. Fuente: Autores.



Render 22 Vista interior del area sala-cocina-comedor de los apartamentos. Fuente: Autores.



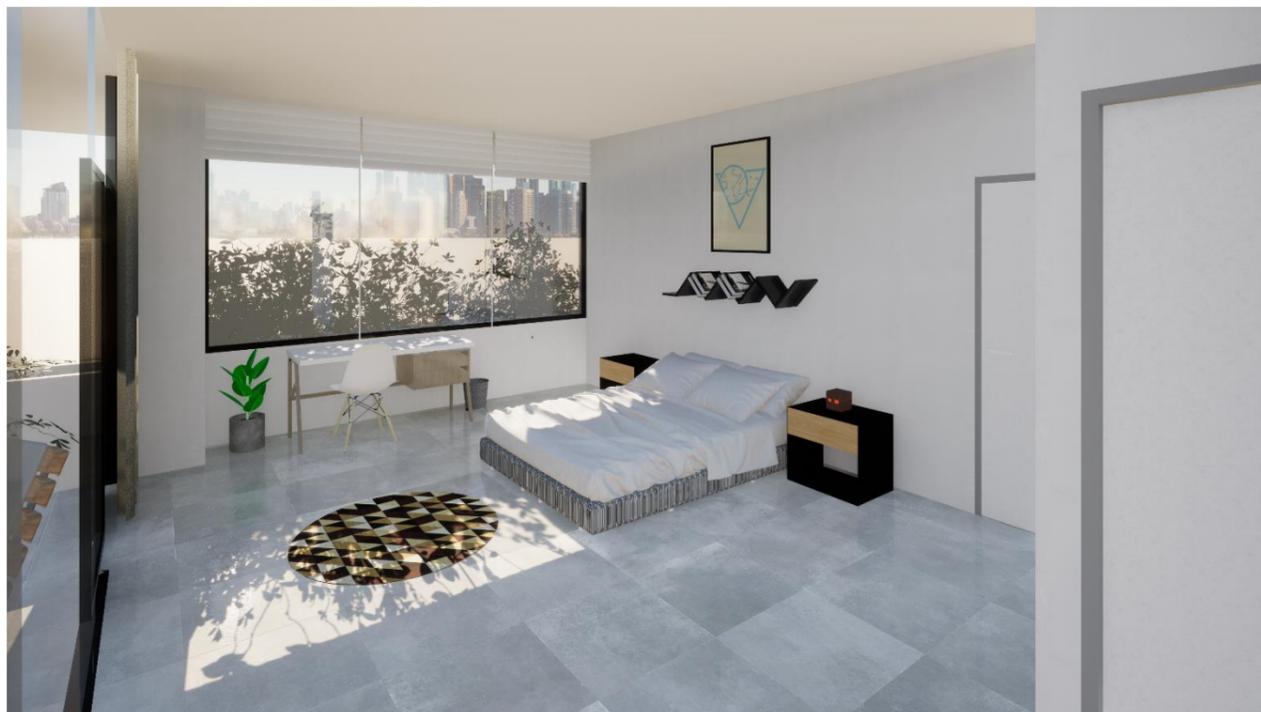
Render 24 Vista interior del dormitorio de los apartamentos. Fuente: Autores.



Render 25 Vista interior del dormitorio principal de los apartamentos. Fuente: Autores.



Render 27 Vista interior de la sala de estar. Fuente: Autores.



Render 26 Vista interior del dormitorio principal. Fuente: Autores.



Render 28 Vista interior de la cocina. Fuente: Autores.



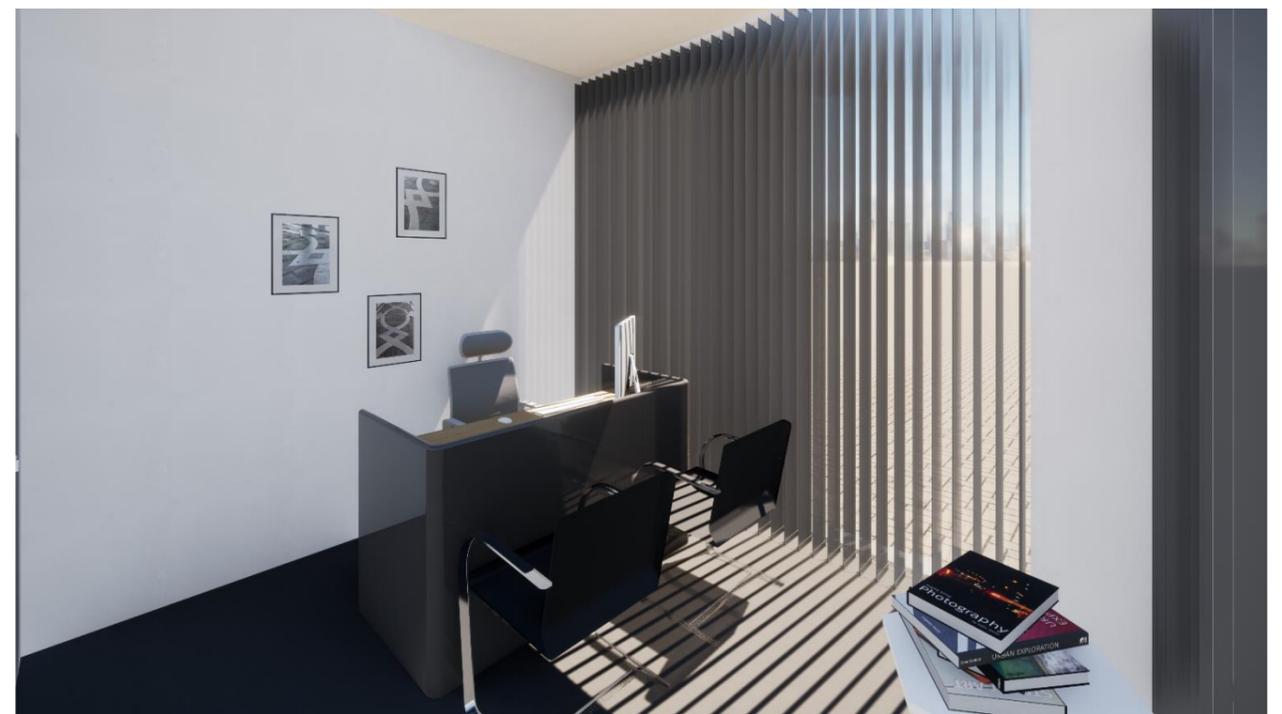
Render 29 Vista interior del Mini Super. Fuente: Autores.



Render 31 Vista interior de la administración. Fuente: Autores.



Render 30 Vista interior del Mini Súper. Fuente: Autores.



Render 32 Vista interior de la oficina de administración. Fuente: Autores.



Render 33 Vista interior de la oficina de administración. Fuente: Autores.



Render 35 Vista interior del Salón de usos múltiples. Fuente: Autores.



Render 34 Vista interior de la administración. Fuente: Autores.



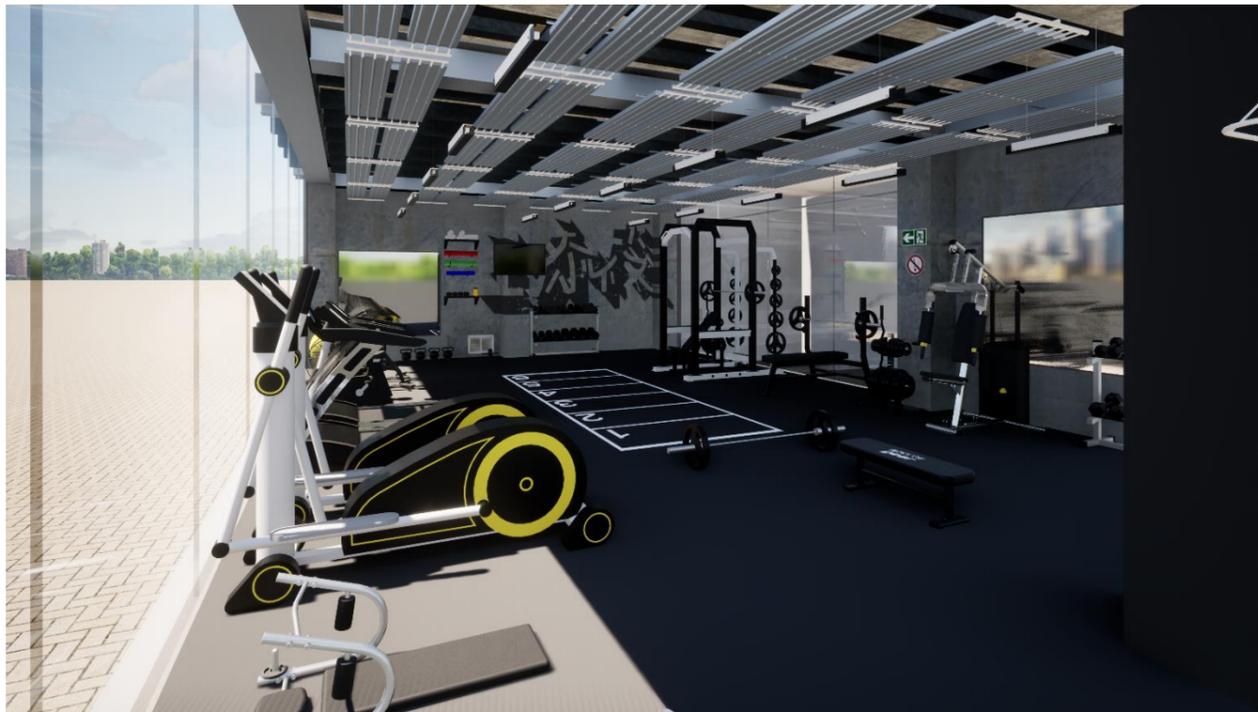
Render 36 Vista interior del Salon de usos múltiples. Fuente: Autores.



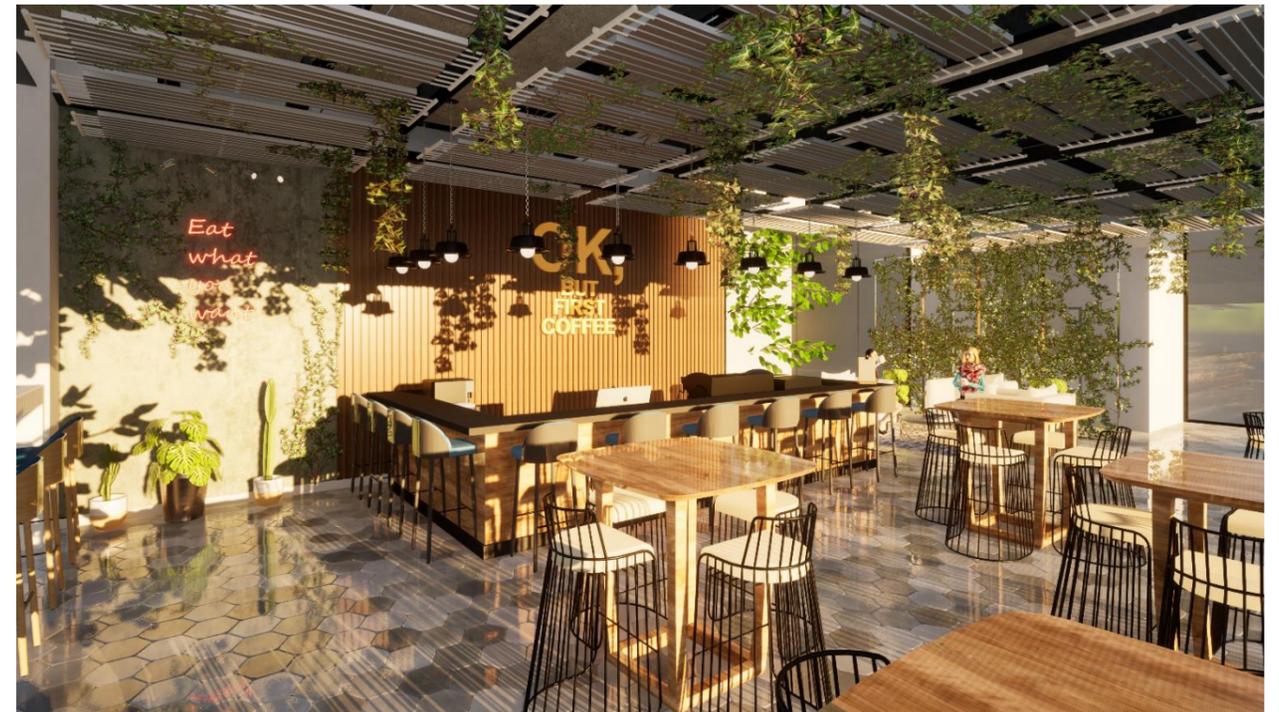
Render 37 Vista interior del gimnasio. Fuente: Autores.



Render 39 Vista interior del area de maquinas del gimnasio. Fuente: Autores.



Render 38 Vista interior del area de maquinas del gimnasio. Fuente: Autores.



Render 40 Vista interior de la cafeteria. Fuente: Autores.



Render 41 Vista interior de la cafetería. Fuente: Autores.



Render 42 Vista interior del área de cafetería. Fuente: Autores.

## 14. CONCLUSIONES

### CONCLUSIONES PARCIALES

Con el desarrollo de este capítulo de propuesta se logra explicar de manera rápida y explícita el desarrollo del estudio monográfico: “PROPUESTA DE ANTEPROYECTO DE EDIFICIO MULTIFAMILIAR, CON ENFOQUE BIOCLIMATICO EN EL DISTRITO 1, DE LA CIUDAD MANAGUA, dando a conocer los aspectos más importantes en el desarrollo de este, tales como; los materiales a utilizar, el sitio donde se emplazará, los usuarios y sus características de diseño.

### CONCLUSIONES GENERALES

Se concluye que el estudio monográfico PROPUESTA DE ANTEPROYECTO DE EDIFICIO MULTIFAMILIAR, CON ENFOQUE BIOCLIMATICO EN EL DISTRITO 1, DE LA CIUDAD MANAGUA, PERIODO 2023-2028, cumple con los requisitos establecidos por las leyes y normativas vigentes para el uso de suelo en la ciudad de managua, cumpliendo así con los criterios y leyes que se refieren acerca de edificios multifamiliares, usuarios y demás factores relacionados al anteproyecto. Dando la continuidad paso a paso a cada detalle para el diseño se logra cumplir con cada objetivo propuesto, lo que hace del estudio apto para la construcción y puesta en marcha en un futuro próximo a mediano plazo.

Por otro lado, la propuesta es de diseño factible por la utilización de los materiales que son de fácil uso y accesibilidad en el país, con la mano de obra calificada. Económicamente se considera una construcción factible debido a que el edificio multifamiliar “ECOROOM”, tendrá un valor aproximado de U\$ 313,237,8 Mil dólares, el cual se pretende elaborar en 3 etapas de desarrollo en las cuales estará primeramente el movimiento de tierra para los edificios de apartamentos y las áreas de las instalaciones técnicas, este monto inicial se calcula en U\$ U\$ 58,276.80 equivalente al (18.1%).

En una segunda etapa del plan se trabajará la parte de la construcción del edificio multifamiliar con un monto aproximado de U\$ U\$ 145,692.00 equivalente al 46.51%.

Y una etapa final que incluya las instalaciones técnicas y acabados de todo el complejo, con un monto de; U\$ U\$ 109,269.00 equivalente al (35.48%).

Para un total de valor de proyecto; **U\$ 313,237.80 mil dólares.**

## 15. RECOMENDACIONES

### Ministerio de la vivienda:

- a) Llevar a cabo la Construcciones de esta tipología habitacional promoviendo los estudios y planes de desarrollo urbano.
- b) Tomar en cuenta cada aspecto desarrollado en el Anteproyecto, en especial el diseño de rutas de evacuación en caso de desastre y el buen cálculo estructural de los elementos a utilizar, además de los previamente propuestos.
- c) Promover el trabajo conjunto con la Facultad de Arquitectura de la Universidad Nacional de Ingeniería para que nuevos egresados interesados en el ámbito de los sistemas de viviendas o edificios de esta tipología sean utilizados en todo el país además de que sean los encargados de llevar a cabo al menos la correcta aplicación de criterios de diseño en las viviendas.

### Programa de Arquitectura:

- a) Mejorar la implementación de la temática de Diseño de edificios multifamiliares en Penum de la asignatura de Proyecto Arquitectónico 7.
- b) Aplicar Criterios de Diseño de manera completa en todas las clases de Proyecto Arquitectónico.
- C) Implementar criterios bioclimáticos para el estudio de casos de todas las tipologías arquitectónicas de las asignaturas de la carrera.

### Alcaldía de managua y Gobierno Central:

- a) Puesta en marcha de los sistemas de mejora de vías de acceso al sitio propuesto, mediante la aplicación de los planes de Desarrollo Urbano para la Ciudad de managua.

## 16. BIBLIOGRAFÍA

- Benavidez, W. R. (2014). *Normativas y aplicación de las áreas verdes en la arquitectura de espacios públicos abiertos*. Managua: Universidad Nacional de Ingeniería.
- Echeverr, G. J. (2020). Sistema modular de vivienda: nueva patente UPB. *Universitas científica*, 52-57.
- Enérgya VM. (2 de Diciembre de 2020). *Enérgya VM*. Obtenido de Grupo Villar Mir: <https://www.energyavm.es/los-principales-problemas-medioambientales-en-el-mundo/>
- Ernest Neufert, P. N. (1995). *Arte de Proyectar en Arquitectura*. Barcelona: Gustavo Gili, S.A.
- Espejo, A. C. (19 de Enero de 2022). *Archiletras*. Obtenido de Archiletras: <https://www.archiletras.com/pais/escaliche-los-pandilleros-toman-la-palabra-en-managua/>
- Lopez Pastran, R. M. (2014). *Anteproyecto de edificio multifamiliar de interes social con énfasis en criterios bioclimáticos en la ciudad de Managua, Nicaragua*. Managua.
- López, I. R. (2020). Ética urbana, una mirada desde la Arquitectura. *Universitas Científica*, 159-162.
- Lourdes Roldán Gómez, J. M. (2015). Definición, evolución y difusión del periodo romano a la Antigüedad tardía. En J. M. Lourdes Roldán Gómez, *Modelos constructivos y urbanísticos* (pág. 37). Tarragona: Institut Català d'Arqueologia Clàssica.
- Marquéz, A. (21 de Enero de 2021). *Ecología verde*. Obtenido de Ecología verde: <https://www.ecologiaverde.com/animales-en-peligro-de-extincion-en-nicaragua-3115.html?amp=1>
- Moore, F. (1999). *Compresion de las estructuras en la Arquitectura*. McGraw-Hill: McGraw-Hill.
- Rendó, J. G. (2020). La paz se construye con espacios urbanos dignos. *Universitas científicas*, 34-37.
- Romero Morales, R. Z. (2014). *Anteproyecto Arquitectonico de complejo de apartamentos para estudiantes universitarios con enfoque bioclimático, sector uca-uni de managua*. Managua: Universidad Nacional de Ingeniería.
- Sequeira F, R. D. (2020). *Anteproyecto Arquitectonico del colegio de educacion preescolar, primaria y secundaria con edificios complementarios y enfoque bioclimático, municipio de catarina, departamento de Masaya*. Managua: Universidad Nacional de Ingeniería.



# *“Propuesta de Anteproyecto de Edificio Multifamiliar con enfoque bioclimático en el distrito 1 de la ciudad de Managua”*



Multifamiliar Ecoroom

---